NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU

ZWEIUNDZWANZIGSTER JAHRGANG

NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU

WÖCHENTLICHE BERICHTE

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE AUF DEM GESAMTGEBIETE

DER

NATURWISSENSCHAFTEN

UNTER MITWIRKUNG

VON

PROF. DR. J. BERNSTEIN-HALLE, PROF. DR. W. EBSTEIN-GÖTTINGEN,
PROF. DR. A. v. KOENEN-GÖTTINGEN, PROF. DR. E. LAMPE-BERLIN,
PROF. DR. RICHARD MEYER-BRAUNSCHWEIG UND ANDEREN GELEHRTEN

HERAUSGEGEBEN VON

PROF. DR. W. SKLAREK

ZWEIUNDZWANZIGSTER JAHRGANG

BRAUNSCHWEIG
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN
1907

Alle Rechte, namentlich dasjenige der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.

Sachregister.

Astronomie und Mathematik.

Abel, sa vie et son oeuvre 540.
Arcturus und Sonnenflecken, Spektra 92.
Astronomie, Elemente und mathemat. Geographie 307.
— und Geophysik, Jahrbuch 490.
Astronomisch-geodätische Arbeiten des militärgeograph. Instituts in Wien 280.
Babylonische Planetenkunde 505.
Castor, vierfacher Stern, Umlaufzeiten und Parallaxe 336.
Cosinus- und Sinustafeln 517.
Cyangas im interplanetaren Raume 672.
Doppelsterne, Häufigkeit 196.
—, spektroskopische 620. 636.
—, —, Bahnen 636.
Erdkörper, Deformation, Beobachtung an Horizontalpendeln 549.
Fixsterne, die 216.
Gaskugeln, Anwendung der mechanischen Wärmetheorie auf kosmologische Probleme 630.
Geographie, mathematische 267.
—, — und physikalische 529.
Geometrische Konstruktionen, Theorie 592.
Gravitation, Molekularkräfte usw., Erklärung auf mechanischem Wege 243.
Jupiter, gleichzeitige Beobachtungen 208.
— - Monde, Massenwerte 648.
— - —, Photographie 16.
—, Oberflächenänderungen 416.
Kalender, astronomischer 256.
Komet Kopf (1905 IV), Aufnahme vor seiner Entdeckung 428.
— —, Wiederauffindung 184.
Kometen, neue: 1907 *a* Giacobini 156. 168.
—, —, 1907 *b* Mellish 220. 236.
—, —, 1907 *c* Giacobini 312. 324. 352.
—, —, 1907 *d* Daniel 336. 376.
—, —, —, —, Helligkeiten 428.
—, —, —, —, photographische Aufnahmen 440. 492.
—, —, —, —, Spektrum 504.
—, —, 1907 *e* Mellish 556.
—, periodische, für 1907 156.
— - Trug und Wirklichkeit 36.
Leoniden im Jahre 1906 64.
Leuchtkraft der Sterne 520.
Lichtwechsel, Elemente einiger Veränderlicher 596.
— von δ Librae 388.
Mars, Beobachtungen 440.
— - Bilder 532.
— - Kanäle, Theorie 532.
—, Temperaturverhältnisse 467.
Mechanik, Grundlagen 644.
Merkur-Durchgang 648. 672.
— -Licht, Nichtpolarisation 132.
Meteoriten der Berliner Sammlung 144.
Meteorschweife, physikalische Beschaffenheit 614.
Milchstraße 533.
Militär-geographisches Institut, Mitteilungen 89. 280.
Mira Ceti, spektrographische Aufnahmen 104. 184.
Mond-Berge, Höhenbestimmung 332.
Montblanc-Gipfel, astronomische Beobachtungen 445.
Nova Coronae 324.
Orion-Sterne, Entfernung 260.
Parallaxen von 29 Fixsternen 359.
— rasch laufender Fixsterne 1. 92.
Photometrische Beobachtungen bei der Sonnenfinsternis am 30. August 1905 58.
Planeten, Stellungen im Jahre 1907 16.
Planetoiden, neue, des Jahres 1906 261.
—, 1906 *TG* 80.
—, — *VY*, Elemente 312.
—, — *WE*, Lichtänderung 372.
—, 1907 *XM*, Bahnelemente 300.
Plejadenaufnahmen, Sternzahl 220.
Ptolemäus oder Kopernikus? Über die Bewegung der Erde 502.
Saturn-Spektrum 452.
Sonnen-Finsternis, totale, am 30. August 1905, luftelektrische und photometrische Beobachtungen 58.
— - Fleckenspektra, charakteristische Eigenschaften, Erklärung 175.
— - und Planetenörter für 1907 318.
— - Protuberanz, große 620.
— - —, nicht polarisiertes Licht 387.
— - Rotation, spektroskopische Bestimmung 660.
— - Spektrum, Linien von Kohlenstoffverbindungen 672.
— - Spiegel, Zeitbestimmung 299.
— - Theorie, Juliussche 387. 439.
—, Wärmestrahlung 85.
Spektra von Arcturus und Sonnenflecken 92.
— von Saturn, Jupiter, Uranus und Neptun 452.
— der Sonnenflecken, Erklärung der Eigentümlichkeiten 175.
Spektrum von Mira Ceti 104.
Stern-Bahnen und Kurven mit mehreren Brennpunkten 616.
—, Bewegung und Verteilung im Raume 545. 557. 569. 585.
— - Haufen *h* Persei, photographische Aufnahme 168.
— - —, zweiter im Herkules 501.
— - Kunde und Sterndienst in Babel 505.
—, Parallaxen 1. 92. 359.
—, rasch bewegte, Parallaxen 1. 92.
—, schwache mit Ortsveränderungen 116.
— mit veränderlicher Bewegung in der Gesichtslinie 104.
— - Welten und ihre Bewohner 77.
Triangulierung, Ergebnisse des k. k. Militärgeogr. Instituts 477.
Universum, Konstitution 545. 557. 569. 585.
Vektoranalysis, Einführung 12.
Venus, Beobachtungen auf dem Montblanc 445.
—, Dämmerungsbogen 428.
—, Durchmesser 52.
Veränderliche des Algoltypus, Perioden 608.
Veränderliche des Algoltypus, Elemente des Lichtwechsels 596.
—, Lichtkurve und Geschwindigkeitsänderung 404.
— χ Cygni 337.
Weltbild, astronomisches, im Laufe der Zeit 293.
Welt - Entstehung 463.
Weltprobleme 437. 667.
Zeitbestimmung mit Sonnenspiegel 299.

Meteorologie und Geophysik.

Abfluß auf den Landflächen der Erde 111.
Akkumulation der Wärme in Festländern und Gewässern 120.
Atmosphäre, freie, der Polargebiete 421.
—, leichtere Bestandteile und Wasserstoffgehalt 168.
— über dem Ozean, Ionisierung 227.
—, Zirkulation innerhalb der Tropen 381.
Barometrische Höhenmessungen 593.
Bodenluft, Radioaktivität und geologische Faktoren 162.
Bodensee, Erforschung 405.
Eistrift aus der Baffin-Bai 203.
Elektrizität, atmosphärische, Ursprung 149.
Emanation, radioaktive, in der Atmosphäre, tägliche Schwankung 183.
Erdatmosphäre zum Himmelsraum 244.
Erdbeben in Beziehung zum Aufbau der Erdrinde 597.
—, kalabrisches, vom 8. September 1905 228.
— in Mittel-Chile vom 16. August 1906 330.
—, Wellenbewegungen (O. M.) 441.
Erd - Luft - Strom, Messung 149.
Erdmagnetische Elemente am 1. Januar in Frankreich 116.
Erdmagnetismus, gegenwärtige Probleme 188.
Gaskugeln, Anwendungen der mechanischen Wärmetheorie auf kosmologische und meteorologische Probleme 630.
Gezeiten, Entstehung, Theorie 280.
Gletscherkunde, Zeitschrift 50.
Gletscher, Verbreitung und Bewegung des unteren Randes 468.
Grundtreiber, Versuche 190.
Höhen-Messungen, barometrische 593.
— - Meteorologie 29.
Horizontalpendel, Beobachtungen über Deformation des Erdkörpers 549.
Inversion, obere, in großen Höhen, neue Beweise 265.
Ionisierung der Atmosphäre über dem Ozean 227.
Isotherme Zone in der Höhe, Existenz 29.
Klimakunde 346.
Leuchtturm Hiddensees, Standfestigkeit 578.
Luftelektrische Beobachtungen während der totalen Sonnenfinsternis am 30. August 58.
Meeresforschung, internationale, Beteiligung Deutschlands 347.

22039

Meeresuntersuchungen, wissenschaftliche 205.
Meteorologie, Ungarische Reichsanstalt, Tätigkeit 1905 267.
Meteorologische Elemente, Beobachtung und Klimalehre 102.
— und erdmagnetische Abhandlungen 163.
Niederschlag, Abfluß und Verdunstung der Landflächen 111.
Polargebiete, Meteorologie der freien Atmosphäre 421.
—, vertikale Temperaturverteilung 473.
Prognosen im Königreich Sachsen 230.
Radioaktive Substanz in der Erde und der Atmosphäre 329.
Radioaktivität der Bodenluft und geologische Faktoren 162.
— der Luft auf der Zugspitze 648.
Radium-Gehalt der Gesteine in Amerika 568.
Schneekristalle, Größe und Form 13.
Schwerkraft, Bestimmung mit Reversionspendeln in Potsdam 197.
—, Einfluß der Temperatur 259.
Seismologische Assoziation, internationale, erste Generalversammlung 626.
Sonnenstrahlung, Schwankung mit der Höhe und in Warschau 179.
Tellurische Spektrallinien 72.
Temperatur in großen Höhen, Inversion 265.
—, Verteilung in Mitteleuropa 192.
—, vertikale Verteilung am nördlichen Polarkreise und in Trappes 473.
Verdunstung auf den Landflächen der Erde 111.
Wärme-Strahlung der Sonne 85.
—, Verteilung und Akkumulation in Festländern und Gewässern 124.
Wasserstoffgehalt der Luft 168.
Weather Bureau Report of the Chief 1904—1905 152.
Wetter-Kunde, praktische 25.
— - Regeln, wissenschaftliche 102.
— - Rose zur Bestimmung des kommenden Wetters 593.
Winde, Land- und See-W. an der deutschen Ostseeküste 141.
Witterung 1907 245.
Zirkulation der Atmosphäre innerhalb der Tropen 381.

Physik.

Absorption bei der Fluoreszenz des Resorufins 575.
— - Koeffizient der β-Strahlen des Urans 99.
— - Mittel von Gasen, Calcium 304.
— - und Reflexionsspektrum, infrarotes 86.
— von Stickstoff und Wasserstoff durch wässerige Lösungen 175.
Adhäsion von Gips und Glas 543.
Allotrope Modifikationen fester Elemente, spezifische Wärme und spezifisches Gewicht (O.-M.) 301.
Aluminium-Anoden, Verhalten 138.
Anthracen-Dampf, Fluoreszenz 46.
—, photoelektrisches Verhalten 22.
Äther, Materie, Energie (O.-M.) 65. 81.
Ausdehnung fester Körper, Bestimmung nach Fizeau (O.-M.) 157. 169. 185.
Autochromverfahren nach Lumière 602.
Bildnisphotographie 374.
Bogenspektrum des Eisens, Wirkung des Druckes 666.
Brechungsindex und Temperatur des spontanen Kristallisierens 156.
Brownsche Molekularbewegung in Gasen 311.
Diffusion von Metallen in Quecksilber 459.
Dispersionsbanden, willkürliche Änderung der Lichtverteilung 365.
Disruptive Spannung dünner flüssiger Häute 59.
Doppelbrechung magnetischer nichtkolloidaler Flüssigkeiten 561.
Dopplereffekt der Kanalstrahlen 93. 105. 117.
Drehungsvermögen in Lösungen 343.
— zum Studium intramolekularer Umwandlungen 446.
Druck, niedriger, in Gasen, Beobachtung durch Radiometer 561.
— und Wandspannung in elastischen Hohlgebilden 150.
—, Wirkung auf Bogenspektra 666.
Elastizitätsmodulus von Gesteinsproben, kinetische Messung 242.
Elektrische Zentralen, Prüfung 268.
Elektrizität, emittierte Menge und Intensität des ultravioletten Lichtes 615.
— Entladung, lichtelektrische, und Temperatur 486.
—, — polare 460.
—, — - Potentiale bei hohen Drucken 189.
—, —, verschiedene Farben 144.
—, Erregung durch Erwärmen von Salzen 369.
—, Leitung in Kalkspat und Röntgenstrahlen 363.
—, — von Legierungen bei sehr hohen und tiefen Temperaturen 628.
—, — der Metalle nach Sauerstoffokklusion 671.
— - - — und Spannung 460.
— - —, metallische und elektrolytische 602.
— - - reiner Metalle bei sehr hohen und sehr niedrigen Temperaturen 473.
—, positive Strahlen 532.
—, stille Entladung, chemische Wirkung 168.
—, Theorie, neuere Wandlungen 142.
—, Wirkung auf polarisiertes Licht 8.
Elektrodynamik und Theorie des Magnetismus, Vorlesungen 425.
Elektromagnetische Einheiten, experimentelle Einführung 604.
Elektronen, Bewegung 322. 567.
Elektrooptik, Fundamentalfragen 8.
Elektrostatik, elementare Messungen 203.
Emissionsspektrum verdünnter Gase in flüssiger Luft 513.
Endosmose durch Wärme 525.
Energie, Materie und Äther (O.-M.) 65. 81.
Entladung, lichtelektrische, und Temperatur 486.
—, polare Erscheinungen 460.
— - Potentiale bei hohen Drucken 189.
— - Röhren, Strahlungs-Temperatur und Potentialmessungen bei starken Strömen 382.
Entmagnetisierung von Eisen, Dauer 544.
Ermüdung der Metalle bei Einwirkung von Röntgenstrahlen 499.
Experimentalphysik 257. 517.
Farbe, Ermittelung bei kleinen Flüssigkeitsmengen 492.
— - Photographie, Grundlagen 26.
— - —, Lippmannsche, Struktur 620.
— - - nach Lumière 602.
— - - nach Warner-Powrie 654.
Fernphotographie, elektrische 616.
Feste und flüssige Phasen bei einigen Substanzen 395.
Fizeausche Methode zur Bestimmung der Ausdehnung fester Körper (O.-M.) 157. 169. 185.
Flachfilmpackungen, moderne 458.
Fließende Kristalle und Organismen 10.
Fluoreszenz-Absorption von Resorufin 575.
— des Anthracendampfes 46.
— von Benzolderivaten 661.
Formelsammlung, physikalische 529.
Funken, Bildung und Spektrum des Metalldampfes 124.
— - Entladung durch dünne flüssige Häute 59.
— - Potentiale bei kleinen Abständen in Flüssigkeiten 104.
Gewicht, spezifisches, allotroper Modifikationen fester Elemente (O.-M.) 301.
Glas, Okklusion von Gasresten im Vakuum 445. 608.
Gummidruck 130.
Halleffekt in Heuslerschen Legierungen 375.
Harz, Wirkung auf photographische Platte 242.
Hauptsatz, zweiter, der Wärmetheorie und Molekularbewegungen (O.-M.) 262.
Heuslersche Legierungen, gelöste, Suszeptibilität 446.
— — Halleffekt 376.
Induzierte Radioaktivität, Wirkung der Schwere auf ihre Abscheidung 614.
Infrarote Absorptions- und Reflexionsspektra 86.
— Spektrum, Polarisation und selektive Reflexion 41.
Institute, physikalische, der Universität Göttingen 232.
Instrumentenkunde für Forschungsreisende 26.
Interferenzen, Anwendung auf Spektroskopie und Metrologie 217.
Ionenwirkung, kombinierte 176.
Ionisierung, Einfluß der Temperatur 387.
— durch gleichzeitige Röntgen- und Radio-Strahlen 73.
Ionizzazione e convezione elettrica nei gas 372.
Kanalstrahlen, Ablenkung durch Magnetismus 423.
—, mechanische Wirkungen 654.
Kapillarkonstante und Tropfengröße 289.
Kathodenstrahlen 2. 17. 411.
—, besondere Art 112.
— durch Röntgenstrahlen, Ladung und Geschwindigkeit 538.
—, sekundäre 434.
Klangfarbe musikalischer Instrumente 584.
Kohlehäutchen, optische Eigenschaften 219.
Kolloide, physikalische Zustandsänderungen 548.
Kondensation von Wasserdampf und anderen Dämpfen 521.
— — in zwei verschiedenen Formen 636.
Kristalle, fließende, und Organismen 10.
—, flüssige, Viskosität 519.
Kristallisieren, spontanes, und Brechungsindex 156.
Kritische Temperatur, Verhalten einiger Substanzen bei derselben 145.
Legierungen, elektrischer Widerstand bei sehr hohen und tiefen Temperaturen 628.
Leitfähigkeit durch Bestrahlung und lichtelektrische Entladung 422.
— des luftfreien Wassers bei Anwesenheit von Radiumemanation 329.
Leitung der Elektrizität, metallische und elektrolytische 602.
— — nach Sauerstoffokklusion 671.
Licht, direkter Übergang in Elektrizität 335.
Licht-elektrische Empfindlichkeit der Metalle, Reihenfolge 590.
— - - Entladung und Leitvermögen durch Bestrahlung 422.
— - - — und Temperatur bei Platin 486.
— - - Ermüdung des Zinks 316.
— - - Verhalten des Anthracens 22.
— - - Wirkungen elektrochemischer Aktinometer-Substanzen 642.
— - - —, Intensitätsverhältnisse 615.
— - - — und Temperatur 277. 590.
— - Emission der Kathoden- und Kanalstrahlen 93. 105. 117.
—, Fortpflanzungsgeschwindigkeit verschiedener Strahlen 451.
—, polarisiertes, im elektrischen Felde 8.
—, das, und die Struktur der Materie 637. 649.
—, ultraviolettes, Beziehung seiner Intensität zur emittierten Elektrizitätsmenge 615.

Licht-Verteilung in Dispersionsbanden, willkürliche Änderung 365.
Linien- und Bandenspektrum, Träger und Ursprung 93. 105. 117.
Lösungen, wässerige, Absorption von Gasen 175.
Magnesium-Anode, Verhalten 253.
Magnetische Doppelbrechung nichtkolloidaler Flüssigkeiten 561.
— Rotationspolarisation, anomale Dispersion 104.
— Suszeptibilität von Lösungsgemischen 446.
Magnetismus, Theorie, Vorlesungen 425.
Magneto-Optik, neuere Fortschritte 389.
Manganlegierungen, ferromagnetisierbare, Untersuchung der Umwandlungen (O.-M.) 209. 221.
Maschinen-Telegraphen 50.
Materie, Energie und Äther (O.-M.) 65. 81.
Mechanik, Grundlagen 644.
Messungen, elementare, aus der Elektrostatik 203.
Metall-Dampf, Bildung und Spektrum im elektrischen Funken 124.
— - Niederschläge, elektrolytische 465.
Molekularbewegungen und zweiter Hauptsatz der Wärmetheorie (O.-M.) 262.
Nebel, Entstehung aus Wasserdampf und anderen Dämpfen 521.
Niederschlagsmembranen in Gallerte 33.
Oberflächenspannung des geschmolzenen Schwefels 212.
— und osmotischer Druck 247. 394.
Okklusion von Gasresten in Glaswänden 445. 608.
Optik, beugungstheoretische, Einführung 465.
Osmotischer Druck und Oberflächenspannung 247. 394.
Ozon, hochprozentiges, Versuche 200.
α-Partikel aus radioaktiven Substanzen, Geschwindigkeit und Energie 227.
— — —, Masse 481. 493.
Paschensches Gesetz bei hohen Drucken 189.
Pfeifton durch schwingende Flüssigkeitstropfen 59.
Phasen, mehrere feste und flüssige bei einigen Substanzen 395.
— - Lehre, Einführung 346.
Phosphoreszenz, Einfluß der Konzentration 479.
— von Uransalzen bei tiefen Temperaturen 343.
Photoelektrisches, s. lichtelektrisches.
Photographie in natürlichen Farben 26. 602.
—, praktische, Handbuch 130.
— und Reproduktionstechnik, Jahrbuch 130.
— der Spektren tierischer Farbstoffe 461.
Physik und Chemie, Leitfaden 437.
—, Lehrbuch, strahlende Energie 478.
— in der Medizin 671.
— als phänomenologische Wissenschaft (O.-M.) 313. 325.
—, theoretische, Abhandlungen 178.
Physikalische Freihandversuche 542.
— Messungsmethoden 659.
— Schülerarbeiten 616.
— Spielbuch 671.
Polarisation und selektive Reflexion im infraroten Spektrum 41.
Pyrolumineszenz des Quarzes 99.
Quecksilber-Lichtbogen, Temperaturmessungen 487.
Radioaktive Substanzen, Geschwindigkeit und Energie der α-Partikel 227.
— —, Masse der α-Partikel 481. 493.
Radioaktivität, die 490.
— der Alkalimetalle 409.
—, induzierte, Wirkung der Schwere auf die Abscheidung 614.
Radiometer, Anwendung für Messung geringer Drucke 561.
Radiothorium, Zerfallkonstante 357.
Radium, Aktivität, Einfluß der Temperatur 316.
— - Emanation und Leittähigkeit des luftfreien Wassers 329.
—, primäre β-Strahlen, Geschwindigkeit und Verhältnis e/m 9.
— - Strahlen, Sekundärstrahlen 575.
—, Strahlung und Druck 440.
Reflexion, selektive, im infraroten Spektrum 41.
— - Spektra, infrarote 86.
Reibung, innere, zäher und plastisch-fester Körper 381.
Reichsanstalt, Physikalisch-Technische, Tätigkeit im Jahre 1906 433.
Röntgenröhre, Wirkung von Feuchtigkeit 324.
Röntgenstrahlen, bolometrische Messungen 16.
—, Einwirkung auf Metalle, Ermüdung 499.
—, Erzeugung von Kathodenstrahlen 538.
— - und radioaktive Strahlen, gleichzeitige Wirkung 73.
—, Spektrum und selektive Absorption in Metallen 291.
—, weiche, Sekundärstrahlen 34.
Rotationspolarisation, magnetische, anomale Dispersion 104.
Schall-Intensität, absolute Messungen 241.
— - Wellen, Sprengen einer Kirchenglocke 272.
Schwefel, Oberflächenspannung 212.
Schwingungen, Erzeugung 644.
Sekundärstrahlen von Radiumstrahlen 575.
— weicher Röntgenstrahlen 34.
Selen, elektrisches Verhalten 538.
Spannung und Elektrizitätsleitung der Metalle 460.
— der Wände und Binnendruck in elastischen Hohlgebilden 150.
Spektrallinien und Banden, Träger und Ursprung 93. 105. 117.
Spektroskopie und Kolorimetrie, kurzer Abriß 307.
Spektrum des Bogenlichtes, Wirkung des Druckes 666.
— verdünnter Gase in flüssiger Luft 513.
Spinnenfaden, physikalische Eigenschaften 492.
Stereoskop, das, und seine Anwendungen 411.
Strahlen, dunkle 102.
— positiver Elektrizität 423.
β-Strahlen des Kaliums 513.
—, primäre, des Radiums, Geschwindigkeit und Verhältnis e/m 9.
— des Urans, Absorptionskoeffizient 99.
Strahlungs-Temperatur- und Potentialmessungen in Entladungsröhren bei starken Strömen 382.
Tantalelektroden, unipolares Verhalten 474.
Teilbarkeit der Materie 88.
Telegraphie ohne Draht 332.
Temperatur, kritische, Verhalten einiger Substanzen 145.
Thermoendosmose von Flüssigkeiten und Gasen 525.
Tropfen, schwingende, Erzeugung von Pfeiftönen 59.
Umwandlungspunkte und Methode zu ihrer Beobachtung 176.
Viskosität flüssiger Kristalle 519.
Wärme, Durchgang durch eine Metallwand vom warmen zum kalten Wasserstrome 335.
— - Leitung bei welliger Oberfläche 217.
—, spezifische, und spezifisches Gewicht allotroper Modifikationen (O.-M.) 301.
— - Strahlung, Theorie 35.
— - Theorie, zweiter Hauptsatz und Molekularbewegungen (O.-M.) 262.
Wasser, luftfreies, Leitfähigkeit bei Anwesenheit von Radiumemanation 329.
Wasserdampf, Kondensation in zwei verschiedenen Formen 636.
Wechselstromkurven, Aufnahme und Analyse 78.
Wellentelegraphie, elektrische 373.
—, elektromagnetische 62.
Zähe und plastisch-feste Körper, innere Reibung 381.
Zustandsgleichung der Dämpfe, Flüssigkeiten und Gase 257.
— der Gase und Flüssigkeiten und die Kontinuitätstheorie 577.

Chemie.

Alkalichloridzerlegung, elektrolytische, mit flüssigen Metallkathoden 438.
Alkalimetalle, Radioaktivität 409.
Alkylierte Zucker oder Glucoside, Addition von Halogenalkyl 125.
Amine, aromatische, neue Darstellungsweise 34.
Aminosäuren, racemische, Spaltung mittels Hefe 23.
Analyse, quantitative chemicche 437.
Arbeitsmethoden für organisch-chemische Laboratorien 318.
Arsenverbindungen, organische und anorganische, Reaktionen 189.
Atmosphäre, leichtere Bestandteile und Wasserstoffgehalt 168.
Benzolderivate, Fluoreszenz 661.
Blutfarbstoff-Spektrum, Photographie 461.
Brombernstein- und Asparaginsäure, gegenseitige Umkehrung 377.
Calcium als Absorptionsmittel von Gasen 304.
Chemie, allgemeine oder physikalische 412.
—, analytische, Handbuch 372.
—, anorganische, Handbuch 541. 644.
—, —, Vorlesungen 49.
—, Entwickelungsgeschichte 360.
—, gerichtliche, Lehrbuch 25.
—, Jahrbuch 294.
— und Mineralogie, Lehrbuch 400.
— —, Leitfaden 245.
—, organische, Aufgaben und Ziele 453. 469.
—, —, Einführung 529.
—, —, Repetitorium 204.
—, —, Volksbuch 425.
—, physikalische der Zelle und Gewebe 319.
—, Repetitorium 332.
— des täglichen Lebens 449.
—, theoretische 518.
—, Theorien 562.
Chemisches Praktikum 194.
— Schulpraktikum 384.
Chinone und chinoide Verbindungen 478.
Eisenindustrie, die 219.
Eiweißstoffe, allgemeine Chemie 502.
Elektrizität, stille Entladung, chemische Wirkung 168.
Elektrolytische Dissoziation geschmolzener Salze 487.
Elektron, der erste Grundstoff 502.
Emanation des Radiums, chemische Wirkung 434.
— —, Umwandlung in Helium, Neon oder Argon 415.
Entzündung von Gasgemischen durch Kompression 475.
Enzymreaktionen, Wärmetönung 112.
Erdöl und seine Produkte, Untersuchung 152.
— und seine Verwandten 192.
Fettspaltung, fermentative 291.
Flamme, Eigenschaften 609. 621.
Fluor, Wirkung auf Chlor und Brom 86.
Formaldehyd, Nachweis im Pflanzengewebe 184.
Gärfähigkeit der Hefe und chemische Konstitution der Stickstoffnahrung 150.

Gärung von Milch- und Essigsäure 10.
— des Zuckers ohne Enzyme 73. 201.
Gelatinegallerte, Konstitution 33.
Geschmolzene Salze, elektrolytische Dissoziation 487.
Glykolytische Enzyme in Pflanzen 305.
Glyzerinphosphorsäuren, natürliche und synthetische 161.
Halogenalkyl, Addition an alkylierte Zucker 125.
Helium in Beryll 208.
—, Reindarstellung 196.
Heu, Selbsterhitzung 419.
Histidin, Abbau und Konstitution 655.
Indolgruppe im Eiweiß, Konstitution 499.
Intramolekulare Umwandlungen, neue Untersuchungsmethode 446.
Isoleucin 642.
Kalium, β-Strahlen 513.
Kohlensäure, photolytische Zersetzung in vitro 6.
Kohlensuboxyd 213.
Kolloidale Lösungen, Wirkung der Elektrolyte 138.
— Metalle der Platingruppe 330.
Kompression und chemische Veränderung 394.
Konfigurations- und Konstitutionsfragen, anorganische 273.
Koordination, chemische, der Körpertätigkeiten 237. 250.
Kupferchlorid, Farbenwechsel und Dissoziation 525.
Leucin, natürliches Isomeres des L. 642.
Licht, Wirkung auf organische Verbindungen 453. 469.
Linamarin, Blausäure-Glukosid 523. 536.
Lipase des Darmsaftes 317.
Milchsäure- und Essiggärung 10.
Nahrungsmittelchemie, Lehrbuch 384.
Oxydation des Wasserstoffs durch Bakterien 133.
Phaseolunatin, Blausäureglukosid 523. 536.
Phosphate, saure, Veränderung durch Kompression und mechanische Deformation 394.
Phosphor, direkte Oxydation 591.
Photochemie 130.
Pigment, grünes, der Locustiden 370.
— der Mineralien 291.
Proteïne und Polypeptide 409.
Prulaurasin, Blausäure-Glukosid 523. 536.
Purpurkunde, Beitrag zur 398.
Racemische Aminosäuren, Spaltung mittels Hefe 23.
Radioaktive Elemente, letzte Zerfallprodukte 249.
— Färbung von Edelsteinen 46.
— Substanzen und Theorie des Atomzerfalles 384.
Radium-Emanation, Wirkung auf destilliertes Wasser 434.
—, Erzeugung durch Actinium 161.
Raffinose, Abbau zu Rohrzucker und d-Galaktose 370.
Reichspatente, die elektrochemischen 153.
Sambunigrin, ein Blausäureglukosid 523. 536.
Schießbaumwolle, Untersuchungen 426.
Schwefel, Sublimation 116.
Selbsterhitzung des Heues 419.
Serin, Isoserin und Diaminopropionsäure, optisch-aktive Formen 377.
Stärke, diastatische Verzuckerung 53.
—, quantitative Bestimmung in Pflanzengeweben 12.
Tryptophan, racemisches, Synthese 499.
Uran, Zerfallprodukte 249.
Vicianin, Blausäure bildendes Glukosid 523. 536.
Waldensche Umkehrung 377.
Wärmetönung der Enzymreaktionen 112.
Wasserstoff, Darstellung mittels Eisen und Kohlensäure 667.
Wasserstoff, Oxydation durch Bakterien 133.
Zelle und Gewebe, physikalische Chemie 319.
Zerfallsprodukte, letzte, radioaktiver Elemente 249.
Zucker, Vergärung ohne Enzyme 73. 201.

Geologie, Mineralogie und Paläontologie.

Alpen, Gebirgsbau 285.
Amethyst, Synthese 46.
Analzimgesteine und Entstehung der Zeolithe 10.
Archaeophis proavus aus dem Eocän des Monte Bolca 213.
Basalt, Pflanzenreste 440.
— des westlichen Grönland und das Eisen von Uifak 126.
Berner Oberland und Nachbargebiete 90.
Bestimmen von Mineralien, Anleitung 542.
Carnallit, roter, färbende Substanz 300.
Chrysochloridae, fossile, in Nordamerika 255.
Diluvialer Mensch von Krapina 135.
Dünengebiet, binnenländisches 578.
Edelsteine, radioaktive Färbung 46.
Eiszeit 101.
Eolithe, natürliche Entstehung im norddeutschen Diluvium 190.
Erdbeschreibung, vergleichende 36.
Erdkunde, Leitfaden 62.
Erdrinde, Aufbau, Beziehung zu Erdbeben 597.
Gaussberg, Kartographie, Geologie und Photographie 13.
Geest Ostfrieslands 319.
Geographie, Beobachtung als Grundlage 181.
—, physikalische 425.
Geological Survey, Maryland 550.
Geologie der Alpen 285.
— des Großen Moosbruches in Ostpreußen 355.
—, Lehrbuch 26.
—, Leitfaden 234.
— und Paläontologie von Tripolis 240.
— des Tian-Schan 171.
Geologischer Führer für Exkursionen um Wien 465.
Gestein-bildende Mineralien 490.
—-Kunde, Grundzüge 477.
—-Proben, kinetische Messung des Elastizitätsmodulus 242.
Insel, neue 324.
Island, Lavavulkane 150.
Krapina, diluvialer Mensch 135.
Kraterähnliche Vertiefung des Coon Mountain 480.
Kristallographie, chemische 218.
Landverluste an den Küsten Rügens 578.
Lavavulkane Islands 150.
Leitfossilien, Systematik 113.
Magma, vulkanisches, physikalisches Verhalten 305.
Mammut, Afterklappe 388.
Massendefekte in Gebirgen, Deutung 408.
Mensch, diluvialer, von Krapina 135.
—, Vorgeschichte 69.
Mineraldarstellung, künstliche, im 19. Jahrhundert 164.
Mineralogie, kurzer Grundriß 347.
—, Lehrbuch 280.
— und Petrographie, kurzes Lehrbuch 332.
Mineralpigmente 291.
Mineralreich, das 204.
Mont Pelé, Vulkanberg, Zusammensetzung der Gesteine 279.
Moosbruch, großer, in Ostpreußen, geologische Verhältnisse 355.
Nephrit, Geologie in Ligurien 254.
Neuvorpommerns und Rügens Seen 578.
Oberflächenerzitterungen, stationäre 213.
Paläontologie, Anwendung der Röntgenstrahlen 134.
Paläontologie von Schantung in China 266.
Petrographisches Vademekum 449.
Physiographie, Inleiding 257.
Pietre preziose, Fior di Pensieri 412.
Radioaktivität vulkanischer Produkte der letzten Vesuv-Eruption 73.
Rhinoceros hundsheimensis, neuere Funde 104.
Rhombenporphyre des Kilimandscharo 23.
Röntgenstrahlen, Anwendung in der Paläontologie 134.
Schädelfragmente von Brüx, Canstatt und Kleinkems 69.
Schantung in China, Paläontologie 266.
Schiefer, die kristallinen 308.
Schlange, eocäne, vom Monte Bolca 213.
Seenforschung in Schottland 428.
Spannungen durch Oberflächenbelastung und Seismologie 213.
Stegocephale, Unterkieferast aus Rabler Schichten 79.
Steinkohlenindustrie 182.
Subfossile Halbaffen, neuentdeckte 660.
Tertiärflora des Kantons Thurgau 317.
Tian-Schan, Geologie 171.
Tripolis, Geologie und Paläontologie 240.
Uifak-Eisen und Basalte des westlichen Grönland 126.
Vinetafrage 578.
Vulkan-Ausbrüche in Alaska 556.
—-Berg am Mont Pelé; Zusammensetzung der Gesteine 279.
Vulkanische Produkte der letzten Vesuv-Eruption, Radioaktivität 74.
Zeolithe, Entstehung 10.

Biologie und Physiologie.

Abstammungslehre, Begründung 668.
Alkohol, Wirkung auf Froschherz 47.
—, — auf Steigarbeit 74.
Ameisengäste, rezente Artenbildung 100.
Arten-Bildung 100. 120. 234. 280.
— — —, rezente, bei Ameisen- und Termitengästen 100.
—, Entstehung durch natürliche Zuchtwahl 280.
— und Varietäten, Entstehung durch Mutation 234.
Assimilation bei Puppen und Raupen von Schmetterlingen 223.
Atmung der Gewebe, Mechanismus 286.
Austern, Gesundheitsschädlichkeit 284.
Baer, K. E. v., Auswahl aus seinen Schriften 466.
Befruchtungsmembran bei Seeigeleiern durch Gephyreenblut 549.
Bienen, Anziehung durch Blumen 76.
Bilderzeugungsvermögen verschiedener Augentypen 655.
Biologie und Humanismus 503.
—, moderne 361.
—, neuer Kurs 668.
Biophysikalisches Zentralblatt 78.
Blutegel, Stoffwechsel 303.
Brutpflege bei Fröschen 520.
— der Lophobranchier 292.
Bulletin biologique 564.
Chilomonas, Variationen unter verschiedenen Lebensbedingungen 302.
Chromosomen, Individualität 587.
Darwin, Auswahl aus seinen Schriften 466.
Darwinsche Fragen, heutiger Stand 668.
Depression der Protozoenzellen und der Geschlechtszellen 571.
Doppelbrechung kontraktiler Gewebe 54.
Eier, osmotische Entwickelungserregung 576.
Eiweißumsatz bei Verdauungsarbeit 561.
Embryoentwickelung bei Hydrophilus aterrimus und Gravitation 162.
Ernährungsweise, Einfluß des Lichtes 219.
—, gestaltende Wirkung auf Organe der Gans 208.

Eupagurus, Symbiose mit Adamsia palliata 396.
Euphausien, Lichtentwickelung 488.
Farbenwahrnehmung bei Hunden 504.
— bei Meerkatzen 648.
Fische, Einfluß der Konzentrations- und Salzgehaltsänderungen des Wassers 495.
Flugvermögen, Ursprung 568.
Flußperlmuschel, Biologie und Entwickelungsgeschichte 514.
Formbildung im Radiolarienkörper 186.
Fortpflanzungstätigkeit, experimentelle Veränderung bei Alytes und Hyla 315.
Gelenke, organische, Kinematik 490.
Geschlecht, Nichterblichkeit beim Menschen 267.
—-Zellen der Metazoen, Depression 571.
Geschlechtsbildende Ursachen bei Dinophilus apatris 43.
Gewebe, Atmung 286.
—, Kampf im Regenerat 344.
Gravitation und Embryoentwickelung bei Hydrophilus aterrimus 162.
Haut und Haare, anthropologische Bedeutung (O.-M.) 4. 220.
Heilmittel, tierische (O.-M.) 455.
Herz, Größe und Stoffwechsel 86.
— der Säugetiere, Frequenz 539.
Hochgebirgsphysiologie 74.
Hormone 237. 250.
Hörprüfungsmethode, neue, bei Hunden 392.
Hydra, Biologie 32.
— fusca, Knospung und Geschlechtsentwickelung 96.
Kastrations- und Hybridisationsversuche mit Hieraciumarten 501.
Katzen, Vorliebe für gewisse Pflanzen 16.
Kerne, Bedeutung für Zellenleben 643.
Koffeïn und Theobromin, physiologische Bedeutung 604.
Kontraktilität und Doppelbrechung 54.
Konzentration und Salzgehalt des Wassers, Einfluß auf Fische 495.
Leben, aus der Wiege des L. 374.
—-Erforschung 668.
—-Erscheinungen, Dynamik 61.
—-—, Grundprobleme 361.
—, latentes der Samen 202. 611.
—-Wunder 280.
Lichtentwickelung in den Photosphärien der Euphausien 488.
Lückengebiet zwischen organismischer und anorganismischer Materie 487.
Magen der Gans, funktionelle Anpassung 508.
Marine Biological Association of San Diego, Contributions 400.
Melanismus, künstlicher bei Eidechsen 672.
Menschlicher Körper, Bau und Tätigkeit 361.
Muschelschalen, Sinneszellen 416.
Mutation, Entstehung von Arten und Varietäten 234.
Narcotica, Einfluß auf Schwimmgeschwindigkeit von Paramaecium 18.
Organbildende Substanzen und Vererbung 198.
Organismische und anorganismische Materie, Lückengebiet 487.
Osmotische Entwickelungserregung von Seeigeleiern 576.
Paramaecium, Schwimmgeschwindigkeit, Einfluß von Narcotica, Gasen und Salzen 18.
Parasitische Fliegenmaden 79.
— Phanerogamen, Biologie 549.
— Schmetterling 92.
Parthenogenese, künstliche 142.
—, —, allgemeine Methoden 629.
— bei Wikstroemia indica 127.
Parthenokarpie der Obstbäume 192.
Pharmakologische Ionenwirkung, kombinierte 176.
Pigmentzellen, Physiologie 228.
Pigmentzellen, scheinbare Gestaltänderungen 410.
Pilzgärten, Anlegen durch Termiten 504.
Polymorphismus der Ameisen 112.
Protoplasma, kernloses, Zellhautbildung 203.
Protozoenzelle, Depression 571.
Psychische Maßmethoden 204.
Regenerat, Kampf der Gewebe 344.
Regeneration und Transplantation 593.
Reibung, innere, des Mediums und heliotropische Reaktionen der Organismen 435.
Reizung mit Wechselströmen 447.
RGT-Regel, Gültigkeit für Herzfrequenz 539.
Richtungsbewegung schwimmender, niederer Organismen 435.
Rückenmark, isoliertes, Atmung 286.
Sauerstoff, Wirkung auf Kiemen von Larven 544.
Schallrichtung, Wahrnehmung 278.
Scheintütterungen am Menschen 526.
Schläfenlappen der Großhirnrinde, Funktion 392.
Schmarotzertum im Tierreich 563.
See Birket el Qurun, biologische Untersuchung 556.
Seelen- und Geistesleben des Menschen 550.
Sehen unter Wasser 28.
Selektionsmethoden, ältere und neuere 148.
Sexualitätsproblem 160.
Speziesbegriff, Vorträge 120.
St. Diego, marine biological association 502.
Stickstoff-bindende Mikroorganismen, Biologie 199.
—, freier, Abgabe durch den Tierkörper 366.
Stoffwechsel des Blutegels 303.
— und Herz 87.
Symbiose von Eupagurus mit Adamsia palliata 396.
Taufbecken, unbenutztes, Besiedelung 376.
Temperatur, Einfluß auf pulsierende Vakuolen und auf biologische Vorgänge 214.
Theobromin und Koffeïn, physiologische Bedeutung 604.
Vakuolen, pulsierende, Einfluß der Temperatur 214.
Variationen von Chilomonas unter günstigen und ungünstigen Bedingungen 302.
Verdauungsarbeit, Eiweißumsatz 561.
Vererbung und organbildende Substanzen 198.
— des Spätgebärens bei Salamandra 667.
Wandtafeln der allgemeinen Biologie 332.
Weib, das, in anthropologischer Betrachtung 333.
Zellen, lebende, chemische Energie 164.
—-Teilung, Reizmittel 24.
Zellhautbildung kernloser Protoplasmateile 203.
Zellkern, Lage, Wachstum und Membranbildung der Zelle 306.
Zweckmäßigkeit, organische, Entwickelung und Vererbung 257.

Zoologie und Anatomie.

Aal, Joh. Schmidts Untersuchungen 339. 353.
Acantharia, chemische Natur der Skelettsubstanz 139.
Acanthometride, gestielte 385.
Acridium succinctum 126.
Ameisen, die 361.
—, Polymorphismus 112.
Anatomie, vergleichende, der Wirbeltiere 258.
Auge von Notoryctes typhlops 382.
— der Tiefseesterne 539.
Biber, der, und seine Kunstfertigkeiten 604.
Bombay-Heuschrecke 126.
Cambridge Natural History 320.
Chironomidenlarven 214.
Dasselfliege, Entwickelung der Larve 559.
Dinophilus apatris, Geschlechts- und Eibildung 43.
Doppelbildungen bei Süßwasserturbellarien 151.
Ei-Ablage brasilianischer Eidechsen 312.
—-Bildung bei Dinophilus apatris 43.
Elelescho, Zauber des 165.
Fauna und Flora des Meeres 268.
— — des Oberrheins und Umgebung 214.
Fisch-Haut, Silberglanz 461.
—, Luftwege der Schwimmblasen 24.
— des Meeres und der Binnengewässer 179.
Fliegenmaden, parasitisch lebende 79.
Flügelscheiben, Rückbildung bei Melophagus ovinus 591.
Foraminiferen von Laysan und den Chatham-Inseln 201.
Gammaridea 90.
Gaussberg, Fauna des Moosrasens 385.
Geburtshelferkröte, experimentelle Veränderung der Fortpflanzungstätigkeit 315.
Großschmetterlinge und Raupen Mitteleuropas 518.
Halbaffen, neuentdeckte subfossile 660.
Halterenscheiben, Rückbildung bei Melophagus 591.
Helix pomatia, Begattungsvorgang und Eiablage 177.
Heuschreckenschwärme in Bombay 126.
Hirngewicht, als Funktion des Körpergewichtes 475.
Hunde, Farbenwahrnehmung 504.
—, Wölfe und Schakale 483.
Hydrophilus aterrimus Escholz, Embryoentwickelung und Gravitation 162.
Hypoderma bovis, Entwickelungsgang der Larve 559.
Insekten, Vertilgung durch Insekten 51.
—, Verwandlung 526.
Kabinettkäfer 480.
Kernlose Organismen 643.
Laubfrosch, experimetelle Veränderung der Fortpflanzungstätigkeit 315.
Lokustiden, grünes Pigment 370.
Lophobranchier, Brutpflege 292.
Margaritana margaritifera, Biologie und Entwickelungsgeschichte 514.
Meckern der Schnepfe 615.
Medusen der Belgica-Expedition 530.
— von Mikrohydra Ryderi 279.
Meerkatzen, Farbensinn 648.
Melophagus ovinus, Rückbildung der Flügel- und Halterenscheiben 591.
Mensch und Affe 364.
Mikrohydra Ryderi, Süßwassermeduse 279.
Mikroskopisches Praktikum, erstes 181.
Milz, Entstehung und Regenerationsfähigkeit 255.
Mißbildungen im Tier- und Pflanzenreich 624. 640.
Monopterus javanensis, Zirkulations- und Respirationsapparat 411.
Monotremen und Marsupialier der zoologischen Forschungsreise in Australien 294.
Myrmecochoren, europäische, Monographie 466.
Nature Books 374. 438.
Notoryctes typhlops, Auge 382.
Oberrhein, Fauna und Flora 214.
Papilio podalirius, Veränderungen der Schuppenfarben und -formen 60.
Paramaecium, biometrische Studie 302.
Parietalauge von Lacerta agilis und Anguis fragilis 527.
Phasmiden 373.
Planaria alpina, Aussterben im Hunsrück und im Hohen Venn 242.
— — auf Rügen 578.
— der Gebirgsbäche, Geographisches und Biologisches 396.
—, Teratologie 371.

Planktonkunde, Notwendigkeit eines staatlichen Instituts 375.
— als Unterrichtsgegenstand in Schulen 617.
Polygordius lacteus und triestinus, Morphologie 500.
Polyphemus pediculus, Biologie und Generationszyklen der Cladoceren 603.
Puppen und Raupen von Schmetterlingen, Assimilationstätigkeit 223.
Radiolarien-Körper, Mittel der Formbildung 186.
—, neue, der deutschen Südpolarexpedition 385.
Raubinsekten und ihre Beute 331.
Reptilien als Heilmittel (O.-M.) 455.
Respirations- und Zirkulationsapparat von Monopterus javanensis 411.
Robben der Belgica-Expedition 529.
Salamandra maculosa, Vererbung des Spätgebärens 667.
Salpen der deutschen Südpolarexpedition 13.
Säugetiere, Kristalltheorie 617.
—, Zahnsystem und Stammesgeschichte 378.
Schmetterlinge, Assimilation bei Puppen und Raupen 223.
Schnecken, Vertilger schädlicher Pilze 40.
Schnepfe, „Meckern" oder „Trommeln" 615.
Schuppen, Farben und Formen, Änderung während der Puppenentwickelung 60.
Schwimmblasen, Luftwege 24.
Seeigeleier, Hervorrufung einer Befruchtungsmembran durch Gephyreenblut 549.
Silberglanz der Fischhaut, biologische Bedeutung 461.
Sinneszellen in Muschelschalen 416.
Skelettsubstanz der Acantharia, chemische Natur 139.
Spolia hymenopterologica 194.
Strudelwurm, Fortpflanzungsfähigkeit 351.
Teleskopauge, Theorie (O.-M.) 417. 429.
Tiefsee-Seesterne, Augen 539.
Tier im Spiegel der Sprache 543.
Tierreich, das 90.
Tierwelt, marine, des arktischen und antarktischen Gebiets 542.
Trichoplax adhaerens 300.
Tunikaten der französischen antarktischen Expedition 491.
Turbellarien des Süßwassers, Doppelbildungen 151.
Tyrrhenis- und Adriatis-Problem 443.
Wölfe, Schakale und Haushunde 483.
Zahnsystem der Säugetiere, Entwickelungsgeschichte 378.
Zoogeographische Forschungen in Italien 443.
Zoologie für Forstleute 142.
Zoologische Annalen 385.
— Schulbücher 308.
— Wörterbuch 631.
Zyklopenauge, künstliche Erzeugung im Fischembryo 471.

Botanik und Landwirtschaft.

Agrikulturchemie, Lehrbuch 258.
Algen der Ostsee 578.
— - Vegetation im ceylonischen Korallenriff 243.
Alkaloide der Leguminosen, Lokalisation 383.
Antheren, Aufspringen und Nektarien 592.
Anthocyan, Bildung nach Verletzungen von Pflanzen 28.
— in Blüten 128.
— - Studien 293.
— Vorkommen und Physiologie (Sammelreferat) 652.
Antipoden, Morphologie und Physiologie 101.
Assimilation der Kohlensäure in natürlichen Gewässern 573.
Assimilation grüner Pflanzen, Mechanismus 6.
Atmung der Pilze, Wasserstoffbildung. Anaërobe, ohne Alkoholbildung 500.
Ausgeglichene Lösungen, Bedeutung für Pflanzen 61. 664.
Azotobacter chroococcum, Vorkommen und Verbreiten in Böden 199.
Bacterium Zopfii, geotaktische Bewegungen 48.
Bakterien, Bedarf an Mineralstoffen 263.
—, Hefen und Schimmelpilze im System
—, Methan verzehrende 25.
—, Oxydation des Wasserstoffs 133.
—, richtender Einfluß beim Wachsen in Gelatine 88.
Bastardbildung bei wilden Pflanzen 489.
Baum, dickster, der Welt 312.
— - Rinde, mannanhaltige, als Nahrungsmittel 596.
— - Wurzeln, Wechselwirkung mit Boden 540.
Bazillenkulturen, anaërobe, neue Methode 532.
Blattbildung amphibischer Pflanzen 567.
Blausäure-Pflanzen, neuere Arbeiten 523. 536.
—, Wirkung, Mechanik 600.
Blumen, Anziehung der Bienen 76.
Blüte, Bau und Leben 281.
—, Reife- und Jugendformen im Pflanzenreiche 84.
—, Selbststerilität 476.
Boden, Wechselwirkung mit Baumwurzeln und Gräsern 540.
Botanik, Leitfaden 294.
Brennhaare, giftiger Saft 260.
Calciumsalze, entgiftende Wirkung 664.
Centaurea-Filamente, Reizbarkeit 462.
Chlorose, infektiöse, der Malvaceen 139.
Cyankalium und Atmung von Aspergillus 600.
Darwinsche Theorie und Selektion in der Landwirtschaft 148.
Diastatische Enzyme, Entstehung bei höheren Pflanzen 514.
Dickenwachstum, exzentrisches, von Krautpflanzen 436.
Dorsiventralität, Inversion bei Moosen 162.
Elektrokultur 276.
Embryonen, pflanzliche, Ernährung 527.
Entwickelungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora Mitteldeutschlands 632.
Enzyme, glykolytische, in Pflanzen 305.
— - Wirkung bei Wasseranhäufung in Pflanzen 484.
Euphorbien, sukkulente 386.
Farn-Blätter, Knospenbildung 448.
— - Gattung Nephrolepis 463.
—, Generationswechsel 567.
Festigkeitselemente in Wurzeln, Erzeugung 287.
Flechten, granitbewohnende, Rhizoidenzone 331.
Flora Brasiliensis Martii 478.
—, illustrierte von Mitteleuropa 103. 438.
— von Nord- und Mitteldeutschland 659.
Flore russe en 1905, bibliographie 427.
Flugsandflora bei Röros in Norwegen 215.
Formen, neue, von Pflanzen, künstliche Erzeugung 452.
Fucus vesiculosus, spezifisches Gewicht 372.
Futterhaare 397.
Galvanotropismus der Wurzeln 108. 577.
Gärtnerische Spezialkulturen 130.
Generations-Wechsel der Farne 567.
— - Zyklus der Cladoceren 603.
Geotaktische Bewegungen des Bacterium Zopfii 48.
Geotropisch gereizte Wurzeln von Lupinus albus 629.
Geotropische Induktion 77.
— Reizvorgang 44.
Geotropismus, Einfluß verunreinigter Luft 35.
Getreidearten und Feldblumen 15.
Gewohnheitsrassen 660.
Giftige Zimmerpflanzen 518.
Giftwirkung von Salzen und Entgiftung durch Calciumsalze 664.
Goethes Metamorphose der Pflanzen 605.
Gräser, Sameneiweiß, Verdauung 173.
—, Wechselwirkung mit Böden 540.
Gynaeceum oder Gynoeceum? 428.
Gynodiöcie, Experimente 407.
Hefe, Gärfähigkeit und Konstitution der Stickstoffnahrung 150.
—, Spaltung racemischer Aminosäuren 23.
—, Stellung im System 645.
Heliotropismus, Erregung durch Säure und durch ultraviolette Strahlen 211.
— und Geotropismus, Einfluß verunreinigter Luft 35.
Holz, Härtebestimmung 516.
— der javanischen Bäume, Mikrographie 320.
— und Rinde Heterotrophie bei Tilia und Aesculus 371.
Hutpilze, Formbildung 515.
Hybridisationsversuche bei Hieraciumarten 501.
Immergrünes Laubblatt der Mediterranflora 367.
Inseln, neu entstandene, in Schweden, Vegetation 424.
Jugendformen und Blütenreife im Pflanzenreich 84.
Kakteenkultur 206.
Kalk, Bedeutung für die Pflanzen 255.
Keimungsreize, Wasserstoff- und Hydroxylionen 471.
Klima und Bau des Pflanzengewebes 309.
Klinostaten, Unzulänglichkeit für reizphysiologische Untersuchungen 436.
Knospenbildung an Farnblättern 447.
Kohäsions- und Schrumpfungsmechanismus bei Pflanzen 191.
Kohlensäureassimilation in natürlichen Gewässern 573.
Kohlenstoffassimilation grüner Pflanzen, Mechanismus 6.
Korollen, organische Ablösung 358.
Kreuzungsstudien an Roggen 56.
Krümmung, gewaltsame, von Pflanzen, anatomische Änderungen 77.
— - Bewegung, hygroskopische, der Kompositen 358.
Kulturpflanzen, unsere wichtigsten 563.
Laubblatt-Epidermis als Lichtsinnesorgan 101.
—, immergrünes der Mediterranflora 367.
—, Lichtperzeption 345.
Laubmoose, Bewegungen und Schrumpfungen der Blätter durch Wasserverlust 423.
Latentes Leben der Samen 202. 611.
Lebermoose, Wachstumsrichtungen 162.
Leguminosen, Lokalisation der Alkaloide 383.
Leuchtbakterien, Einfluß der Schimmelpilze 248.
Licht, Beeinflussung der Ernährungsweise 219.
— - Perzeption der Laubblätter 345.
— - Sinnesorgan an Laubblättern 101.
—, Wirkung auf Umwandlung des Zuckers in Keimpflanzen 87.
Lolium temulentum, pilzfreies 318.
Lösungen, physiologisch ausgeglichene, für Pflanzen 61.
Magnetismus der Pflanzengewebe 34.
Malvaceen, infektiöse Chlorose 139.
Mehltau der Stachelbeere, amerikanischer 520.

Metamorphosen, künstliche bei Pflanzen 327.
Methan als Kohlenstoffnahrung für Bakterien 25.
Mikroflora der Prager Wasserleitung 177.
Mineralstoffe, Bedarf der Bakterien 263.
Mißbildungen im Pflanzen- und Tierreich 624. 640.
Mistel, Standortsvarietäten 375.
Morphologie, Anatomie und Physiologie der Pflanzen 414.
Myxobakterien 379.
Negerhirse, Abstammung und Heimat 657.
Nektarien, Einfluß auf Aufspringen der Antheren 592.
Nephrolepis, Farngattung 463.
Nußbaum und Edelkastanie, waldbauliche Studien 234.
Obstbau 50.
Obstbäume, Parthenokarpie 192.
Orchidaceae der Wiener botanischen Expedition nach Brasilien 333.
Pandanusstamm, Verdickungszweige 476.
Pflanzen-Anatomie und -Physiologie 218.
— - Biologie 152.
— - geographische Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern 27.
— - Gewebe, Bau und Klima 309.
— - —, magnetisches Verhalten 34.
— - Krankheiten 142. 386.
— - Kunde, moderne, Streifzüge 550.
— - physiologische Versuche für die Schule 115.
— - Reich, das 426.
— - Welt von Westaustralien 90.
Pfropfreis und Unterlage, Beeinflussung 132.
Phanerogamen, parasitische, Biologie 549.
—, Ursprung des Wortes 468.
Phosphorverbindungen, Umsatz in reifenden Samen 342.
Photographische Wirkung von Pflanzen im Dunkeln 151.
Phykocyan 113.
Pilze, Assimilation des Stickstoffs 497.
—, Formbildung, Regeneration und Schwerkraftwirkung 515.
Plant response as a means of physiological investigation 360.
Planteverdenen i menneskets tjeneste (Pflanzenwelt im Dienste der Menschheit) 166.
Polarität von Pflanzenzellen ohne Centrosome 547.
— und Regeneration bei höheren Pflanzen 411.
Pfropfhybriden-Frage 587.
Progressus Rei Botanicae 180. 414.
Purpurbakterien 510.
Recueil de l'Institut Botanique 310.
Regeneration von Araucaria excelsa 397.
— und Polarität der höheren Pflanzen 411.
Reize, Leitungsvorgänge bei Pflanzen 412.
—, tropistische, Leitung in parallelotropen Pflanzenteilen 431.
Reizbarkeit der Centaureafilamente 462.
Rhizoidenzone granitbewohnender Flechten 331.
Richtender Einfluß beim Wachsen von Bakterien in Gelatine 88.
Ricinus, Verdauung und Sekretion im Sameneiweiß 173.
Rinde und Holz, Heterotrophie bei Tilia und Aesculus 371.
Roggen, Kreuzungsstudien 56.
Röros im innern Norwegen, Flugsandflora 215.
Rübenpflanze in der Landwirtschaft 645.
Samen, latentes Leben 202. 611.
— - Eiweiß der Gräser und des Ricinus, Verdauung und Lebenstätigkeit 173.
—, Umsatz der Phosphorverbindungen beim Reifen 342.
—, Vorquellen 383.
Schimmelpilze, Bakterien und Hefen im System 645.
Schrumpfungs- und Kohäsionsmechanismus bei Pflanzen 191.
Schweflige Säure, Einwirkung auf Pflanzen 229.
Selbststerilität einiger Blüten 476.
Sklerotinien bei Obstbäumen 140.
Spaltpilzflechten 379.
Stickstoff-Assimilation durch Pilze 497.
Syllabus der Pflanzenfamilien 543.
Synopsis der mitteleuropäischen Flora 449.
Thermische Vegetationskonstante, Kritik 20.
Trennungsschicht, Mohlsche 358.
Vegetation neu entstandener Inseln in Schweden 424.
— in Rußland, Veränderungen 336.
Verdickungsweise des Pandanusstammes 476.
Vererbung gynodiöcischer Pflanzen 407.
Vermehrung und Sexualität bei den Pflanzen 62.
Verwandtschaft, natürliche, bei Pflanzen, experimenteller Nachweis 344.
Wachstum, exzentrisches, Dickenw. von Krautpflanzen 436.
— - Richtungen einiger Lebermoose 162.
Wald, der deutsche 563.
— - bauliche Studien über Nußbaum und Edelkastanie 234.
Wasser-Anhäufung in Pflanzen, Enzymwirkung 484.
— - leitung in Prag, Mikroflora 177.
— - Verlust der Laubmoose, Bewegung und Schrumpfung der Blätter 423.
Wasserstoffbildung beim Atmen der Pilze 500.
— - und Hydroxylionen als Keimungsreize 471.
Welken, Ursache 306.
Wikstroemia indica, Parthenogenese 127.
Wurzel-Bildung, Bedingungen 567.
—, Erzeugung von Festigkeitselementen 287.
—, Galvanotropismus 577.
—, geotropisch gereizte, von Lupinus albus 629.
—, Wachstumsrichtung, Einfluß der Salze. — Galvanotropismus 108.
Winterpflanzen 403.
Xerophyten der Wüste bei Tucson 403.
Zellen, Polarität bei Pflanzen 547.
Zucker, Umwandlung in Keimpflanzen, Wirkung des Lichtes 87.

Allgemeines und Vermischtes.

Akademien, internationale Assoziation 334.
Anthropogeographische Probleme aus Niederösterreich 542.
Bakhuis-Roozeboom †, Nachruf 321.
Bäderbuch, deutsches 281.
Beilstein, Friedrich †, Nachruf 37.
Belgica-Expedition 529.
Beobachtungen, wissenschaftliche, auf Reisen 48.
Berthelot, Pierre Eugène Marcellin †, Nachruf 296.
Bezold, Wilhelm von †, Nachruf 153.
Bildungswesen, das deutsche, geschichtliche Entwickelung 131.
Darwin, Charles 194.
Expedition, botanische, nach Brasilien 333.
Expédition antarctique française 491.
Festschrift für Rosenthal 310.
Geographische Gesellschaft Greifswald. Jahresbericht 578.
Guericke, Otto von 450.
Haeckel, Ernst 450.
— Welträtsel und Herders Weltanschauung 503.
Helmholtz, Hermann von 91.
Hochschulwesen, amerikanisches 296.
Kolonialgeschichte 195.
Kolonien, deutsche 37.
Konversationslexikon von Brockhaus, kleines 296.
—, kleines Meyersches 27. 207.
Kreutz, Heinrich †, Nachruf 450.
Kultur der Gegenwart I. Systematische Philosophie 477.
Linnés Bedeutung für die Bibliographie 319.
—, Biographie 376. 492.
Loewy, Maurice †, Nachruf 645.
Mendelejeff, Dimitrij Iwanowitsch †, Nachruf 268. 281.
Henri Moissan †, Nachruf 362.
Natur und Mensch 218.
Naturdenkmalspflege 63. 578.
Naturforscher-Versammlung in Dresden, allgemeiner Bericht 519.
— — —, Berichte aus den Abteilungen 551. 564. 579. 594. 607. 618. 634.
Naturlehre, Grundbegriffe der modernen N. 659.
—, Oberstufe 163.
Naturwissenschaft und Theologie 206.
Neumann, Franz, und sein Wirken 528.
Philosophie und Naturwissenschaft 667.
Philosophisches Lesebuch für Schulen 166.
Preisausschreiben 51. 64. 80. 236. 248. 260. 272. 284. 336. 351. 388.
Rechtschreibung wissenschaftlicher Fremdwörter 281.
Reisen, wissenschaftliche Beobachtungen 48.
Religion und Naturwissenschaft 361.
Richtungsbegriff, Bedeutung in der Philosophie 564.
Siboga-Expedition, Beschreibung 246.
Südpolarexpedition, deutsche 13. 245. 385.
Technik und Schule 247.
Unterricht, physikalischer, Technik 62.
—, Reformvorschläge für den mathematischen und naturwissenschaftlichen 182.
— - und Vorlesungspraxis, Auslese 658.
Valdivia-Expedition, wissenschaftliche Ergebnisse 114.
Vogel, Hermann Carl †, Nachruf 530.
Wissenschaft, Wert 128.

Autorenregister.

A.

Abegg, R., Handbuch der anorganischen Chemie 644.
Abel, Untersuchungen über Schießbaumwolle 426.
Adams, Frank D., s. Eve, A. S. 440.
Adams, John Mead, Ein Spektrum der Röntgenstrahlen und selektive Absorption in Metallen 291.
Adams, Walter S., Spektra des Arcturus und der Sonnenflecken 92.
—, s. Hale, George E. 175.
Aderhold, R., und Ruhland, W., Obstbaum-Sklerotinien 140.
Adler, August, Theorie der geometrischen Konstruktionen 592.
Adler, Friedrich W., Physik als phänomenologische Wissenschaft (O.-M.) 313. 325.
Aeckerlein, G., Elektro-optische Fundamentaluntersuchung 8.
Aitken, Häufigkeit der Doppelsterne 196.
Albrecht, S., Lichtkurve und Geschwindigkeitsänderung von Veränderlichen 404.
Alippi, Tito, Wirkung von Feuchtigkeit auf die Röntgenröhre 324.
Allen, H. Stanley, Lichtelektrische Ermüdung des Zinks 316.
Allen, S. J., Geschwindigkeit und Verhältnis e/m bei primären β-Strahlen des Radiums 9.
Amaduzzi, Lavoro, Ionizzazione e convezione elettrica nei gas 372.
Amberger, C., s. Paal, C. 330.
André, Hymenopteren der Belgica-Expedition 530.
Angerer, Ernst, Bolometrische Messungen der Energie der X-Strahlen 16.
Apstein, C., Salpen der deutschen Südpolarexpedition 13.
—, Wissenschaftliche Meeresuntersuchung 205.
Arndt, K., Elektrolytische Dissoziation geschmolzener Salze 487.
Arnold, Carl, Allgemeine oder physikalische Chemie 412.
—, Repetitorium der Chemie 332.
Arrhenius, Svante, Theorien der Chemie 562.
—, Das Werden der Welten 463.
Aschkinass, E., Ladungseffekte an Poloniumpräparaten 554.
Ascherson, Paul u. Graebner, Paul, Synopsis der mitteleuropäischen Flora 449.
Auerbach, F., Grundbegriffe der modernen Naturlehre 659.
Auld, S. J. M., s. Dunstan, Wyndham R. 523. 536.

B.

Babák, E., Wirkung von Sauerstoff auf Kiemenwachstum 544.
Bachmann, E., Rhizoidenzone granitbewohnender Flechten 331.
Bachmann, H., Speziesbegriff 120.
Bahr, P. H., „Meckern" oder „Trommeln" der Schnepfe 615.
Bahrdt, W., Physikalische Messungsmethoden 659.
Baltzer, A., Berner Oberland und Nachbargebiete 90.
Baren, J., van, Vormen der aardkorst 257.
Barkhausen, H., Problem der Schwingungserzeugung 644.
Barkow, Erich, Entstehung von Nebel aus Dämpfen 521.
Barnard, E. E., Nova Coronae 324.
Battelli, A. u. Stefanini, A., Osmotischer Druck und Oberflächenspannung 247. 394.
Bauer, L. A., Probleme des Erdmagnetismus 188.
Baum, Benennung der Haut- und Fußarterien 634.
Baum, H. P., Mathematische Geographie 267.
Baumert, G., Dennstedt, M., Voigtländer, F., Gerichtliche Chemie 25.
Baumhauer, H., Kurzes Lehrbuch der Mineralogie und Petrographie 332.
Baur, Emil, Astronomie und mathematische Geographie 307.
Baur, Erwin, Infektiöse Chlorose der Malvaceen 139.
Bayliss, Jessie S., Galvanotropismus der Wurzeln 577.
Bechhold, H. und Ziegler, J., Niederschlagsmembranen in Gallerte 33.
Beck, K. und Ebbinghaus, K., Umwandlungspunkte 176.
Becke, Kristalltracht 607.
Beckmann, E., Zur Präzisierung der Siedemethode 579.
Becquerel, Henri, Phosphoreszenz bei tiefen Temperaturen 343.
Becquerel, Paul, Latentes Leben der Samen 202. 611.
Bellmer, A., Seen und Söllen Neuvorpommerns und Rügens 578.
Bemmelen, van, Nachruf auf H. W. Backhuis Roozeboom 321.
Benda, C., Spermiogenese der Monotremen und Marsupialier 294.
Benecke, W., Bedarf der Bakterien an Mineralstoffen 263.
—, Giftwirkung verschiedener Salze auf Spirogyra 664.
Benton, J. R., Physikalische Eigenschaften eines Spinnenfadens 492.
Berberich, A., Nachruf auf H. Kreutz 450.
—, Nachruf auf Maurice Loewy 645.
—, Nachruf auf H. C. Vogel 530.
—, Neue Planetoiden des Jahres 1906 261.
Berger, A., Sukkulente Euphorbien 386.
Berndt, G., Widerstandsänderungen von Elektrolyten im Magnetfelde 555.
Berthelot, Synthese des Amethyst, radioaktive Färbung von Edelsteinen 46.
Bertrand, Gabriel, Vicianin. Blausäure bildendes Glukosid der Wickensamen 523. 536.
— und Rivkind, L., Vicianin 523. 536.
Berwerth, Gestalt und Oberfläche der Meteoriten 607.
Bestelmeyer, A., Ladung und Geschwindigkeit der durch Röntgenstrahlen erzeugten Kathodenstrahlen 538.
Bethe, Färbbarkeit der Nervenfasern 635.
Bezold, Wilhelm, v., Gesammelte meteorologische und erdmagnetische Abhandlungen 163.
Bidder, Geo. P., Ergebnisse der Versuche mit Grundtreibern 190.
Biehringer, J., Nachruf auf Beilstein 37.
—, Nachruf auf Mendelejeff 268. 281.
Bielefeld, R., Die Geest Ostfrieslands 319.
Birger, Selim, Vegetation neu entstandener Inseln in Schweden 424.
Blanc, G. A., Die radioaktive Substanz in der Erde und der Atmosphäre 329.
—, Zerfallkonstante des Radiothoriums 357.
Blaschke, A., Der Transversalkomparator der Phys.-Techn. Reichsanstalt 553.
Bohlin, Karl, Zweiter Sternhaufen im Herkules 501.
Böhmerle, Emil, Waldbauliche Studien über Nußbaum und Edelkastanie 234.
du Bois-Reymond, R., Beziehung zwischen Wandspannung und Binnendruck in elastischen Hohlgebilden 150.
Boldyrew, W., Lipase des Darmsaftes 317.
Bölsche, W., Charles Darwin 194.
—, Ernst Haeckel 450.
Bolton, S., Änderungen der Jupiter-Oberfläche 416.
Boltwood, Bertram B., Letzte Zerfallsprodukte des Urans 249.
—, Radium aus Actinium 161.
Borne, G., von dem, Radioaktivität der Bodenluft und geologische Faktoren 162.
Bos, H., Kritik der Lehre von den thermischen Vegetationskonstanten 18.
Bose, J. Ch., Plant response as a means of physiological investigation 360.
Böttger, W., Amerikanisches Hochschulwesen 296.
Boulenger, C. L., s. Cunningham, W. A. 556.
Bouquet de la Grie, Venus-Durchmesser 52.
Bourquelot, Em. und Hérissey, H., Sambunigrin, Blausäureglukosid 523. 536.
Bow, R. H., Sonnen- und Planetenörter 318.
Bradshaw, Lawrence, Entzündung von Gasgemischen durch Kompression 475.
Branco, W., Anwendung der Röntgenstrahlen in der Paläontologie 134.
Brandes, Georg, Der Biber 595.
Brandt, A., Afterklappe des Mammut 388.
Brandt, Allgemeine Biologie und Planktongehalt der Ost- und Nordsee 347.

Braun, M., Zoologische Annalen 385.
Bredig, G., Berichtigung 401.
Brockhaus, Kleines Konversationslexikon 296.
Broili, F., Unterkieferast eines Stegocephalen aus den Rabler Schichten 79.
Bronson, Howard L., Einfluß der Temperatur auf die Aktivität des Radiums 316.
Browne, E. T., Die Süßwassermeduse von Mikrohydra Ryderi 279.
Bruck, W. F., Pflanzenkrankheiten 386.
Bruninghaus, L., Einfluß der Konzentration auf Phosphoreszenz 479.
Brunner von Wattenwyl, Heuschrecken der Belgica-Expedition 530.
— u. Redtenbacher, J., Die Phasmiden 373.
Bruno, Albert, Darstellung von Wasserstoff mittels Eisen- und Kohlensäure 667.
Bruschi, Diana, Verdauung des Sameneiweiß der Gräser und von Ricinus 173.
Bücher, H., Krümmung von Pflanzen und geotropische Induktion 77.
Bucherer, Hans Th., Pyridin und seine Derivate. — Aromatische Ester der schwefligen Säure 579.
Buchner, Eduard u. Meisenheimer, Jakob, Milchsäure- und Essiggärung 10.
—, — und Schade, H., Vergärung des Zuckers ohne Enzyme 201.
Burck, M. W., Einfluß der Nektarien auf Aufspringen der Antheren 592.
Burckhardt, K., Biologie und Humanismus 503.
Burrau, Carl, Tafeln der Cosinus und Sinus 517.
Burton, E. F., Wirkung der Elektrolyte auf kolloidale Lösungen 138.
Bütschli, O., Chemische Natur der Skelettsubstanz von Acantharia 139.

C.

Cadet, G. le, s. Nordmann, Charles 58.
Cajal, R. S., Struktur der Lippmannschen Farbenphotographie 620.
Camerer, J. W., Philosophie und Naturwissenschaft 667.
Campbell, Norman, β-Strahlen des Kaliums 513.
—, und Wood, Alexander, Radioaktivität der Alkalimetalle 409.
Cannon, W. A., Xerophyten der Wüste 403.
Cantone, M., Emissionsspektrum verdünnter Gase in flüssiger Luft 513.
Carlson, C. E., Reaktionen organischer und anorganischer Arsenverbindungen 189.
Carnazzi, P., Wirkung des Harzes auf photographische Platten 242.
Cassuto, L. und Occhialini, A., Entladungspotentiale bei hohen Drucken 189.
Chase, Frederik L., Smith, Mason F. und Elkin, W. L., Parallaxen rasch bewegter Sterne 1.
Chocensky, s. Stoklasa 305.
Christ, H., Mißbildungen im Pflanzenreich 640.
Christensen, Harald R., Vorkommen von Azotobacter chroococcum 199.
Chun, C., Wissenschaftliche Ergebnisse der Valdivia-Expedition 114.
Ciamician, G., Aufgaben und Ziele der organischen Chemie 453. 469.
Clark, Herbert A., Optische Eigenschaften der Kohlehäutchen 219.
Classen, A., Handbuch der analytischen Chemie 372.
Clemens, H., Zeitbestimmung mit Sonnenspiegel 299.
Coats, Joseph Edward, Leichtere Bestandteile und Wasserstoffgehalt der Luft 168.
Coblentz, Wm. W., Infrarote Absorptions- und Reflexionsspektra 86.
Cohen, Ernst und Romburgh, P. van, Vorlesungen über anorganische Chemie 49.
Cole, L. J., Bilderzeugungsvermögen verschiedener Augentypen 655.
Comstock, G. C., Leuchtkraft der Sterne 520.
—, Ortsveränderungen schwacher Sterne 116.
Conwentz, Zur Naturdenkmalspflege 578.
Correns, C., Experimente über Gynodiöcie 407.
Cotton, A. und Mouton, H., Magnetitische Doppelbrechung von Flüssigkeiten 561.
Coville, F. V., Xerophyten 403.
Credner, R., X. Jahresbericht der geographischen Gesellschaft Greifswald 578.
Crosby, Vulkanausbrüche in Alaska 556.
Crowther, J. Arnold, Absorptionskoeffizient der β-Strahlen des Urans 99.
Cunningham, W. A. und Boulenger, C. L., Biologische Untersuchung des Birket el Qurun 556.
Curie, Frau, Wirkung der Schwere auf die Abscheidung der induzierten Radioaktivität 614.
Curtis, H. D., Bahnen mehrerer spektroskopischer Doppelsterne 636.
—, Parallaxe des Castor 336.

D.

Dahl, Friedrich, Farbensinn der Meerkatzen 648.
Dahms, P., Der Biber und seine Kunstfertigkeiten 604.
Daiber, M., Entstehung und Regenerationsfähigkeit der Milz 255.
Dammann, Kurt, Repetitorium der organischen Chemie 204.
Daniel, Neuer Komet 1907 *d* 336.
—, Z., s. Russel, H. N. 428.
Darwin, Ch., Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl 280.
Davis, Bergen, Über direkte Umwandlung von Licht in Elektrizität 335.
Dedekind, Alexander, Beitrag zur Purpurkunde 398.
Deecke, W., Vinetafrage 578.
Dennstedt, M., Organische Elementaranalyse 582.
—, s. Baumert, G. 25.
Dessau, Bernhard, s. Righi, Augusto 332.
Dessauer, F. und Franze, P. C., Physik im Dienste der Medizin 671.
Dewar, Sir James, Radiometer zur Messung niedriger Drucke 561.
Diels, L., Jugendformen und Blütenreife 84.
—, Die Pflanzenwelt Westaustraliens 90.
Diels, O., Einführung in die organische Chemie 529.
— und Meyerheim, G., Kohlensuboxyd 213.
Diesselhorst, H., Analyse elektrischer Schwingungen mit Glimmlichtoszillographen 553.
Dike, P. H., Tägliche Schwankung der radioaktiven Emanation in der Atmosphäre 183.
Dillingham, Frank T., Mannanhaltige Baumrinde als Nahrungsmittel 596.
Dittrich, Max, Chemisches Praktikum 194.
Döderlein, Ludwig, Die Echinoiden der deutschen Tiefsee-Expedition 114.
Doepner, H. s. Friedberger, E. 248.
Dold, H., Wirkung von Alkohol auf das Froschherz 47.
Donath, B., Grundlagen der Farbenphotographie 26.
—, Physikalisches Spielbuch 671.
Donau, F., s. Emich, F. 492.
Donle, W., Experimentalphysik 517.
Dougal, D. T. Mac, Bastardbildung bei wilden Pflanzen 489.
Drucker, K., Unterkühlbarkeit u. chemische Konstitution 580.
Drygalski, Erich v., Deutsche Südpolarexpedition 13. 245. 385.
Duffield, W. Geoffrey, Wirkung des Druckes auf Bogenspektra 666.
Düggeli, M., Speziesbegriff bei Bakterien 120.
Dunbar, Systematische Stellung von Bakterien, Hefen und Schimmelpilzen 645.
Dunstan, R., Windham, Henry T. A. und Auld, S. J. M., Blausäure in Pflanzen. Phaseolunatin 523. 536.
Durig, A., Physiologie des Hochgebirgsmenschen, Wirkung des Alkohols auf Steigen 74.
Dziobek, O., Grundlagen der Mechanik 644.

E.

Earhart, Robert T., Funkenpotentiale in Flüssigkeiten 104.
Ebbinghaus, K., s. Beck, K. 176.
Ebeling, Max, Lehrbuch der Chemie und Mineralogie 400.
Ebell, Elemente des Kometen 1907 *a* 168.
Eberhart, C., Vorquellen der Samen 383.
Ebstein, Wilhelm, Reptilien als Heilmittel (O.-M.) 455.
Edelmann, M. Th., Saitengalvanometer 555.
Eder, J. M., Jahrbuch der Photographie und Reproduktionstechnik 130.
Ehrenbaum, E., Joh. Schmidts Untersuchungen über den Aal 339. 353.
— und Strodtmann, Verbreitung der Eier der wichtigsten Nutzfische 349.
Ehrenhaft, Felix, Isoleucin 642.
—, Brownsche Molekularbewegung in Gasen 311.
Ehrlich, Felix, Spaltung racemischer Aminosäuren mittels Hefe 23.
Eichler, J., Gradmann, R. u. Meigen, W., Pflanzengeographische Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern 27.
Eisenberg, Elfriede, Entstehungsbedingungen diastatischer Enzyme bei höheren Pflanzen 514.
Elbert, J., Landverluste an den Küsten Rügens. Standfestigkeit des Leuchtturms auf Hiddensee 578.
Elias, G. J., Anomale Dispersion magnetischer Rotationspolarisation 104.
Elkin, W. L. s. Chase, Frederick L. 1.
Ellinger, Alexander und Flamand, Claude, Konstitution der Indolgruppe; Synthese des racem. Tryptophans 499.
Elster, J., Geitel, H. und Harms, F., Luftelektrische und photometrische Untersuchung bei Sonnenfinsternis 58.
Elston, F. S., Fluoreszenz des Anthracendampfes 46.
Emden, R., Gaskugeln, Anwendungen der mechanischen Wärmetheorie auf kosmologische und meteorologische Probleme 630.
Emery, C., Polymorphismus der Ameisen 112.

Emich, F. und Donau, F., Farbenermittelung bei kleinen Flüssigkeitsmengen 492.
Engelmann, Th. W., Kontraktilität und Doppelbrechung 54.
Engler, A., Das Pflanzenreich 426.
—, Syllabus der Pflanzenfamilien 543.
Ernest, s. Stoklasa 305.
Ernst, P., Die tierischen Mißbildungen und Entwickelungsmechanik 625.
Escherich, Zur Biologie der Ameisen und Termiten in Erithräa 595.
Esterlay, Copepoden von San Diego 401.
Eve, A. S., Ionisierung der Atmosphäre über dem Ozean 227.
— und Frank, Adams, Radiumstrahlung und Druck 440.
— und McIntosh, D., Radiumgehalt der Gesteine in Amerika 568.
Ewart, A. J., Kabinettkäfer 480.
Ewert, K., Parthenokarpie der Obstbäume 192.

F.

Fabry, Ch., Juliussche Sonnentheorie 439.
Fairchild, David, Vorliebe der Katzen für gewisse Pflanzen 16.
Fedschenko, B., Bibliographie de la flore russe en 1905 427.
—, Veränderungen der Vegetation in Rußland 536.
Felgenträger, Gradmessung von Snellius 566.
Felix, Joh., Leitfossilien aus dem Pflanzen- und Tierreich 113.
Ferchland, P. und Rehländer, P., Die elektrochemischen Reichspatente 153.
Féry, Ch. und Millochan, G., Wärmestrahlung der Sonne 85.
Finckh, L., Rhombenporphyre des Kilimandscharo 23.
Findlay, Alex, Einführung in die Phasenlehre 346.
Firbas, O., Anthropogeographische Probleme 542.
Fischer, Alfred, Wasserstoff- und Hydroxylionen als Keimungsreize 471.
Fischer, Ed., Mißbildungen durch parasitische Pilze 640.
—, Speziesbegriff bei parasitischen Pilzen 120.
Fischer, E., Proteïne und Polypeptide 409.
—, Die Waldensche Umkehrung 377.
— und Jacobs, Optisches aktives Serin, Isoserin und Diaminopropionsäure 377.
— und Raske, Karl, Gegenseitige Umwandlung der Brombernsteinsäure und der Asparaginsäure 377.
Fischer, Otto, Kinematik organischer Gelenke 490.
Fitting, H., Geotropischer Reizvorgang 44.
—, Leitung tropistischer Reize in parallelotropen Pflanzenteilen 431.
—, Reizleitungsvorgänge bei den Pflanzen 412.
Flamand, Claude, s. Ellinger, Alexander 499.
Fleming, J. A., Elektrische Wellentelegraphie 373.
Foehr, Die Ursache der Eiszeiten 607.
Foerster, F., Elektrolytische Reduktion von Titansulfatlösungen 580.
Förster, Wilhelm, Erdatmosphäre zum Himmelsraum 244.
Fox, Ph., Große Protuberanz 620.
Francé, H., Heutiger Stand der Darwinschen Fragen 668.
Franz, V., Theorie des Teleskopauges (O.-M.) 417. 429.
—, Silberglanz der Fischhaut 461.
Fraysse, A., Biologie parasitischer Phanerogamen 549.
Frech, Fritz, Die Erdbeben in Beziehung zum Bau der Erdrinde (O.-M.) 597.
Fredenhagen, C., Emissionsursachen der Spektren 551.
Frédéric, J., Anthropologisehe Bedeutung der Haut und Haare (O.-M.) 4.
Frederick, s. Lamson 236.
Freitag, F., Bedeutung der Milz für das Blut 634.
Fresenius, C. Remigius, Quantitative chemische Analyse 437.
Freybe, O., Praktische Wetterkunde 25.
Friedberger, E. und Doepner, H., Einfluß der Schimmelpilze auf Leuchtbakterien 248.
Friedenthal, H., s. Magnus, W. 344.
Fries, Robert E., Biographie von Linné 376. 492.
Fritzsche, Richard, Niederschlag, Abfluß und Verdunstung auf den Landflächen der Erde 111.
Fröhlich, Alfred, s. Pauli, Wolfgang 176.
Froude, K., Grund- u. Planktonalgen der Ostsee 578.
Fuchs, C. W. C., Anleitung zum Bestimmen von Mineralien 542.
Fuchs, R. F., Physiologie der Pigmentzellen 228.
Furtwängler, Ph., s. Kühnen, F. 197.

G.

Gaede, W., Neue Verbesserung an der rotierenden Luftpumpe 555.
Gaedicke, J., Gummidruck 130.
Gale, Henri G., s. Hale, George E. 175.
Gallarotti, E., Einfluß der Temperatur auf Ionisation 387.
Gans, Richard, Einführung in die Vektoranalysis 12.
Gassner, G., Elektrokultur 276.
—, Galvanotropismus der Wurzeln 108.
Gazert, H., Bakteriologie und Hygiene der deutschen Südpolarexpedition 14.
Gehrcke, E., Anwendung der Interferenzen in der Spektroskopie und Metrologie 217.
—, Interferenzspektroskope 555.
—, Strahlen positiver Elektrizität 551.
Geiger, Hans, Strahlungs-Temperatur und Potentialmessungen in Entladungsröhren bei starken Strömen 382.
Geikie, A., Physikalische Geographie 425.
Geinitz, F. E., Die Eiszeit 101.
Geistbeck, Michael, Leitfaden der mathematischen und physikalischen Geographie 529.
Geitel, H., Radioaktivität des Bleis und der Bleisalze 554.
—, s. Elster, J. 58.
Georgevitch, Peter M., Geotropisch gereizte Wurzeln von Lupinus albus 629.
Giacobini, Neuer Komet 1907 *a* 156.
—, Neuer Komet 1907 *c* 312.
Giesenhagen, K., Unsere wichtigsten Kulturpflanzen 563.
Giglioli, Italo und Quartaroli, Alfredo, Enzymwirkung bei Massenanhäufung in Pflanzen 484.
Gildemeister, M., Dauer des Entmagnetisierens von Eisen 544.
Gill, David, Bewegung und Verteilung der Sterne im Raume 545. 557. 569. 585.
Girndt, M., Technik und Schule 247.
Glaser, Heinrich, Innere Reibung zäher und plastisch-fester Körper 381.
Gmelin-Kraut, Handbuch der anorganischen Chemie 541.
Goebel, Karl, Bedeutung der Mißbildungen für die Botanik 624.
—, Experimentell-morphologische Untersuchungen 567.
Goeldi, Emil A., Brutpflege bei Fröschen 520.
Goldscheid, Rudolf, Richtungsbegriff 564.
Goldschmidt, Victor Moritz, Pyrolumineszenz des Quarzes 99.
Gorczyński, Ladislas, Schwankungen der Sonnenstrahlung mit der Höhe und in Warschau 179.
Gorjanović-Kramberger, Diluvialer Mensch von Krapina 135.
Gowan, Nature Book 374. 438.
Gradmann, R, s. Eichler, J. 27.
Graebner, Paul, s. Ascherson, Paul 449.
Grafe, Viktor, Anthokyan-Studien 293.
— und Linsbauer, K., Beeinflussung von Pfropfreis und Unterlage 132.
— und Portheim, Leopold, Ritter v., Rolle des Kalkes in der Pflanze 255.
Graff, L. v., Schmarotzertum im Tierreich 562.
Grassi, Ugo, Leitfähigkeit des luftfreien Wassers bei Anwesenheit von Radiumemanation 329.
Greinacher, H., Masse der α-Partikel radioaktiver Substanzen (O.-M.) 481. 493.
Griffith, J. O., Beziehung zwischen Intensität des ultravioletten Lichts und emittierter Elektrizitätsmenge 615.
Grimsehl, E., Experimentelle Einführung der elektromagnetischen Einheiten 604.
—, Neue Quecksilberluftpumpe 553.
Groth, P., Chemische Kristallographie 218.
Grubemann, H., Die kristallinen Schiefer 308.
Gruner, Paul, Radioaktive Substanzen und Atomzerfall 384.
Gugler, K., Deutung der Massendefekte in Gebirgen 408.
Guignard, L., Blausäure in Pflanzen 523. 536.
Guild, F. N., Kraterähnliche Vertiefung des Coon Mountain 480.
Günther, S., Methodologie der Geophysik 565.
Guttenberg, Ritter H. v., Immergrünes Laubblatt der Mediterranflora 367.
Gutzmer, A., Reformvorschläge für den mathemat. und naturwissensch. Unterricht 182.

H.

Haas, H., Leitfaden der Geologie 234.
Haberland, G., Papillöse Laubblattepidermis als Lichtsinnesorgan 101.
Hadži, Jovan, Biologie der Hydra 32.
Haeckel, E., Die Lebenswunder 280.
Haecker, Valentin, Die Mittel der Formbildung im Radiolarienkörper 186.
—, Wandtafeln der allgemeinen Biologie 332.
—, und Haecker, W., Naturwissenschaft und Theologie 206.
Haecker, W., s. Haecker, V. 206.
Hagmann, Einlage brasilianischer Eidechsen 312.
Hahn, Hermann, Physikalische Freihandversuche 542.
Hale, George E., Adams, Walter S., und Gale, Henri G., Erklärung der Eigentümlichkeiten der Sonnenfleckenspektra 175.
Hann, Archie Cecil Osborn, s. Tutin, Frank 161.
Hannig, E., Pilzfreies Lolium temulentum 318.

Hansen, Adolf, Goethes Metamorphose der Pflanzen 605.
—, Haeckels Welträtsel und Herders Weltanschauung 503.
Hanski, A., und Štefánik, M., Astronomische Beobachtungen auf dem Montblanc 445.
Hantzsch, Chromoisomerie 580.
Hari, Paul, Wärmetönung der Trypsinverdauung des Eiweißes 112.
Harmer, S. F., und Shipley, A. E., Cambridge Natural History 320.
Harms, F., s. Elster, J. 58.
Harms, W., Biologie und Entwickelungsgeschichte der Flußperlmuschel 514.
Harrenveld, Ph. van, Unzulänglichkeit der heutigen Klinostaten 436.
Hartwig, Th., Das Stereoskop und seine Anwendungen 411.
Hasselbring, W., Schwerkraft als formativer Reiz bei Pilzen 515.
Hasslinger, Rud. von, Metallische und elektrolytische Leitung 602.
Hausrath, H., Der deutsche Wald 563.
Hauthal, Schneegebilde in den Hochlanden Südamerikas 567.
Headlam, E. S., Neue Schlammvulkaninsel 324.
Hecke, Ludwig, Standortsvarietäten der Mistel 375.
Hecker, O., Aufbau der Erdkruste 566.
—, Horizontalpendelbeobachtungen über Deformation des Erdkörpers 549.
Hegi, Gustav, Illustrierte Flora Mitteleuropas 103. 438.
Heilborn, A., Die deutschen Kolonien 37.
Heincke, Naturgeschichte der Nutzfische in Nord- und Ostsee 348.
Heinrich, Vladimir, Elemente des Planeten 1906 *VY* 312.
Heinricher, S., Farngattung Nephrolepis 463.
Heller, G., Konstitution des Anthranils 581.
Helm, G., Die kollektiven Formen der Energie 552.
Helmholtz, H. v., Vorlesungen über Elektrodynamik und Theorie des Magnetismus 425.
Hempelmann, F., Morphologie von Polygordius lacteus und triestinus 500.
Hennig, R., Die Wetterrose 593.
Hennigs, P., Pilze der deutschen Südpolarexpedition 245.
Henning, F., Spezifische Wärme von N, CO_2 und H_2O bis 1400° 553.
Henry, T. A., s. Dunstan, Wyndham R. 523. 536.
Hergesell, H., Meteorologie der freien Atmosphäre über den Polargebieten 421.
Hérissey, H., Prulaurasin 523. 536.
Hermann, E., Vieltägige Perioden des Luftdrucks 565.
Hermes, O., und Spies, P., Elemente der Astronomie und mathemat. Geographie 307.
— s. Jochmann 257.
Heron, D., Vererbung des Geschlechtsverhältnisses 267.
Hérouard, E., Holothurien der Belgica-Expedition 530.
Herrmann-Goldap, Erich, Natur der Klangfarbe musikalischer Instrumente 584.
Hertwig, R., Knospung und Geschlechtsentwickelung von Hydra fusca 96.
—, Sexualitätsproblem 160.
Herwig, W., Beteiligung Deutschlands an der internationalen Meeresforschung 347.
Hesse, E., Parasitische Fliegenmaden 79.
Hesse, R., Stoffwechsel und Herz 86.
Heuse, Wilhelm, Ausdehnung des Platins 552.
Hevler, Viktor, Höhenbestimmung von Mondbergen 332.
Heyl, Paul R., Fortpflanzungsgeschwindigkeit verschiedener Lichtstrahlen 451.
Hinneberg, Paul, Kultur der Gegenwart 477.
Höber, Rudolf, Physikalische Chemie der Zelle und Gewebe 319.
Höfer, H., Das Erdöl und seine Verwandten 192.
Holdhaus, Karl, Zoogeographische Forschungen in Italien 443.
Holetschek, Helligkeitsschätzungen des Kometen Daniel 428.
Holtermann, C., Klima und Bau des Pflanzengewebes 309.
Holzmüller, G., Neuere Wandlungen der elektrischen Theorien 142.
Hoyer, E., Fermentative Fettspaltung 291.
Hrdlička, A., Orangschädel aus West-Borneo 364.
Hüfner, G., Absorption von Stickstoff und Wasserstoff durch wässerige Lösungen 175.
Huss, Harald Axel, Morphologie und Physiologie der Antipoden 101.

I.

Ichinohe, N., Spektroskopischer Doppelstern μ Sagittarii 620.
Immisch, Beitrag zum Studium des Herzstoßes 634.
Isaac, s. Miers 156.
Irvine, J. Colquhoun, und Moodie, A. Marion, Addition von Halogenalkyl an alkylierte Zucker 125.

J.

Jacobi, A., Zoologie für Forstleute 142.
Jacobs, s. Fischer, Emil 377.
Jacobsen, H. C., Richtender Einfluß beim Wachstum von Bakterien in Gelatine 88.
Jacquemin, Albert, Lokalisation der Alkaloide in Leguminosen 383.
Janeusek, W., Archaeophis proavus aus dem Eocän 213.
Janka, Gabriel, Die Härte des Holzes 516.
Jansen, Hubert, Wissenschaftliche Rechtschreibung 281.
Janssonius, H. H., s. Moll, J. W. 320.
Jaquerod, Adrien, und Perrot, F. Louis, Reindarstellung des Heliums 196.
Jaufmann, J., Radioaktivität der Luft auf der Zugspitze 648.
Jensen, Charles A., Wechselwirkung von Baumwurzeln und Gräsern mit Böden 540.
Jensen, Paul, Organische Zweckmäßigkeit, Entwickelung und Vererbung 257.
Jesser, Mineralbildungen aus isotropen Phasen 608.
Jochmann, Hermes und Spies, Grundriß der Experimentalphysik 257.
Joffé, s. Röntgen, Konrad Wilhelm 363.
Jorissen, A., Linamarin 523. 536.
Jost, E., Parallaxen von 29 Fixsternen 359.
—, Parallaxen rasch laufender Fixsterne 92.
Jost, H., Entwickelungsgang der Larve von Hypoderma bovis De Geer 559.
Jost, L., Selbststerilität einiger Blüten 476.
Juday, Ostracoden 400.
Julius, W. H., Willkürliche Änderung der Lichtverteilung in Dispersionsbanden 365.
Jumelle, H., und Perrier de la Bathie, H., Anlegen von Pilzgärten durch Termiten 504.
Jungfleisch, E., Direkte Oxydation des Phosphors 591.
Junk, Wilhelm, Carl v. Linnés Bedeutung für die Bibliographie 319.

K.

Kahn, R. H., und Lieben, S., Pigmentzellen, scheinbare Gestaltänderungen 410.
Kaiser, Max, Land- und Seewinde an der deutschen Ostseeküste 141.
Kaiser, W., Physikalische Schülerarbeiten 616.
Kalischer, O., Funktion der Schläfenlappen, Hörprüfung bei Hunden 392.
Kalkowsky, E., Geologie des Nephrits in Ligurien 254.
Kalkowsky, Mineralien auf Lumièreplatten 607.
Kammerer, P., Experimentelle Veränderung der Fortpflanzungstätigkeit 315.
—, Künstlicher Melanismus bei Eidechsen 672.
—, Vererbung habituellen Spätgebärens 667.
Kanitz, A., Einfluß der Temperatur auf die pulsierenden Vakuolen der Infusorien 214.
—, Gültigkeit der RGT-Regel für die Herzfrequenz 539.
Karzel, Rudolf, Anthocyan in Blüten 128.
—, Heterotrophie von Holz und Rinde bei Tilia und Aesculus 371.
Kaserer, Hermann, Oxydation des Wasserstoffs durch Mikroorganismen 133.
Kaznelson, Helene, Scheinfütterungen an Menschen 526.
Keding, Wissenschaftliche Meeresuntersuchung 205.
Keidel, H., Geologie des südlichen Tian-Schan und obercarbonische Brachiopodenfauna im Ku-Kurtok-Tal 171.
— und Richarz, St., Profil durch den nördlichen zentralen Tian-Schan 171.
Keindorff, A., Zustandsgleichung der Dämpfe, Flüssigkeiten und Gase 257.
Kern, Berthold, Das menschliche Seelen- und Geistesleben 550.
Kimpflin, G., Nachweis von Formaldehyd im Pflanzengewebe 184.
Kittl, Th., Die elektromagnetische Wellentelegraphie 62.
Klautzsch, A., Geologische Verhältnisse des Großen Moosbruches in Ostpreußen 355.
Klebs, G., Künstliche Metamorphosen 327.
Klein, C., Meteoriten der Berliner Sammlung 144.
Klein, Hermann J., Jahrbuch der Astronomie und Geophysik 490.
Kleiner, O., Hygroskopische Krümmungsbewegungen der Kompositen 358.
Kleinschmidt, A., und Limbrock, H., Gesteine des südlichen Musart-Tales im Tian-Schan 171.
Klemm, Nahrungsmenge und Körpergewicht Neugeborener 635.
Klockmann, F., Lehrbuch der Mineralogie 280.
Klunzinger, C. B., Bodenseeforschung 405.
Knauer, F., Die Ameisen 361.
—, Fauna und Flora des Meeres 268.
Knebel, W. v., Lavavulkane Islands 150.
Kniep, G., Spezifisches Gewicht von Fucus vesiculosus 372.
Kniep, H., Lichtperzeption der Laubblätter 345.
Knoop, Franz, Abbau und Konstitution des Histidins 655.
Kofoid, Dinoflagellaten von San Diego 401.

Köhler, P., Reproduktion und Regeneration bei Pilzen 515.
Kohlrausch, F., Kapillarkonstante durch Abtropfen 289.
Kollmann, J., Schädel von Kleinkems 69.
Königsberger, Joh., Elektrizitätsleitung in festen Körpern 551.
—, Apparat zum Messen optischer Anisotropie undurchsichtiger Substanzen 607.
—, Geothermische Tiefenstufen 565.
Kopff, Wiederauffindung des Kometen 1905 IV 184.
Koppel, J., Bemerkung zu Bredigs Berichtigung 415.
Köppen, W., Klimakunde 346.
Korn, A., Elektrische Fernphotographie 616.
Korschelt, E., Regeneration und Transplantation 593.
Kostytschew, S., Atmung der Pilze, Wasserstoffbildung. Anaerobe Atm. ohne Alkoholbildung 500.
Kraatz, A., Maschinen-Telegraphen 50.
Kraepelin, K., Leitfaden für den zoolog. Unterricht 308.
Kraus, Gregor, Gynaeceum oder Gynoeceum 428.
Krisch, A., Barometrische Höhenmessungen 593.
Krogh, August, Abgabe freien Stickstoffs durch den Tierkörper 366.
Kron, Erich, Lichtwechsel von δ Librae 388.
Krumbach, Th., Trichoplax adhaerens, systematische Stellung 300.
Krumbeck, L., Geologie und Paläontologie von Tripolis 240.
Krümmel, Terminfahrten und Laboratoriumsversuche der internationalen Meeresforschung 347.
— und Rupin, Wissenschaftliche Meeresuntersuchung 205.
Krzemieniewski, Helene, s. Severin 199.
Kubart, B., Ablösung der Korollen und Mohlsche Trennungsschicht 358.
Küch, R., und Retschinsky, T., Temperaturmessungen im Quecksilberlichtbogen 487.
Kuenen, J. P., Zustandsgleichung der Gase und Flüssigkeiten und die Kontinuitätstheorie 577.
Kugler, Franz Xaver, Sternkunde und Sterndienst in Babel 505.
Kühnen, F., und Furtwängler, Ph., Bestimmung der Schwerkraft in Potsdam mit Reversionspendeln 197.
Kükenthal, W., Marine Tierwelt arktischer und antarktischer Gebiete 542.
Kuntze, Otto, Der dickste Baum 312.
Kunz, Jacob, Teilbarkeit der Materie 88.
Kunz-Krause, Zur Chemie und Physiologie der höheren Fettsäuren 635.
Kupper, W., Knospenbildung an Farnblättern 448.
Kusakabe, S., Kinetische Messung des Elastizitätsmodulus von Gesteinsproben 242.
Küster, E., Lage des Zellkerns und Wachstum der Zelle 306.
—, Vermehrung und Sexualität bei den Pflanzen 62.

L.

Lackowitz, W., Flora von Nord- und Mitteldeutschland 659.
Lacroix, A., Die Gesteine des neuen Vulkanberges am Mont Pelé 279.
Ladenburg, A., Entwickelungsgeschichte der Chemie seit Lavoisier 360.
Ladenburg, Erich, Anfangsgeschwindigkeit und Menge der photoelektrische Elektronen und Wellenlänge des auslösenden Lichtes 554.
—, und Lehmann, E., Versuche mit hochprozentigem Ozon 200.
Laibach, Friedrich, Individualität der Chromosomen im Pflanzenreich 587.
Lampert, K., Großschmetterlinge und Raupen Mitteleuropas 518.
Lamson und Frederick, Bahnelemente des Kometen Mellish 236.
Lang, Arnold, Mendelsche Gesetze, Art- und Varietätenbildung bei Schnirkelschnecken 120.
Langbein, Georg, Handbuch der elektrolytischen Metallniederschläge 465.
Lapique, Louis, Hirngewicht als Funktion des Körpergewichtes 475.
Lassar-Cohn, Arbeitsmethoden für organisch-chemische Laboratorien 318.
—, Chemie des täglichen Lebens 449.
Laub, J., Sekundäre Kathodenstrahlen 434.
Lauterborn, R., Fauna und Flora des Oberrheins. — Chironomidenlarven 214.
Lebau, Paul, Einwirkung von Fluor auf Chlor und Brom 86.
Lebedeff, A. F., s. Nabokich, A. J. 133.
Le Blanc, M., Wachstumserschcinungen der Kristalle 579.
Leboucq, H., Robben der Belgica-Expedition 529.
Leche, W., Zahnsystem der Säugetiere und Stammesgeschichte 378.
Leeke, P., Abstammung und Heimat der Negerhirse 657.
Lehmann, E., s. Ladenburg, E. 200.
Lehmann, O., Fließende Kristalle und Organismen 10.
Lehmann, Paul, Binnenländisches Dünengebiet 578.
Lehmann-Richter, E. W., Prüfungen elektrischer Zentralen 268.
Leick, W., Praktische Schülerarbeiten in der Physik 616.
Lenard, P., Kathodenstrahlen 2. 17.
Lengyel, R. v., Wärmetönung der Pepsinverdauung des Eiweißes 112.
Levi, M. G., s. Nasini, R. 74.
Lewin, L., Miethe, A. und Stenger, E., Photographie der Spektren des Blutfarbstoffs 461.
Lieben, S., s. Kahn, R. H. 410.
Lienhop, A., Lichtelektrische Wirkung bei tiefer Temperatur 277.
Lilienfeld, J. E., Tiefdruck-Quecksilberdampflampe für hohe Belastung 555.
Limbrock, H., s. Kleinschmidt, A. 171.
Linde, Karl v., Wärmedurchgang vom wärmeren Wasserstrome zum kälteren durch eine Metallwand 335.
Lindemann, Ferdinand, Die Bewegung der Elektronen 323.
Linden, M. v., Assimilation bei Puppen und Raupen von Schmetterlingen 223.
—, Veränderungen der Schuppenfarben und -formen bei Papilio podalirius 60.
Lindner, Endomyces fibuliger, ein neuer Gärungspilz 618.
Linke, Das Observatorium in Samoa 565.
Linsbauer, K., s. Grafe, V. 132.
Linsbauer, K., s. Linsbauer, L., 462.
Linsbauer, L. und K., Reizbarkeit der Centaureafilamente 462.
Lippmann, G., Adhäsion von Gips und Glas 543.
—, Thermoendosmose von Flüssigkeiten und Gasen 525.
Lipps, F., Psychische Maßmethoden 204.
Löb, W., Nachruf auf Berthelot 296.
Loeb, Jacques, Befruchtungsmembran bei Seeigeleiern durch Gephyreenblut 549.
—, Dynamik der Lebenserscheinungen 61.
—, Erregung des Heliotropismus durch Säure und durch ultraviolette Strahlen 211.
—, Künstliche Parthenogenese 142. 629.
—, Osmotische Entwickelungserregung von Seeigeleiern 576.
Loescher, F., Bildnisphotographie 374.
Loew, O., Chemische Energie der lebenden Zellen 164.
Loewenthal, S., Quellenemissionen 552.
Lohnstein, Th., Theorie des Abtropfens 289.
Lorch, W., Bewegungen und Schrumpfungen von Laubmoosen durch Wasserverlust 423.
Lorentz, H. A., Abhandlungen über theoretische Physik 178.
—, Das Licht und die Struktur der Materie 637. 649.
Lorenz, Th., Paläontologie Ostasiens 266.
Lorscheid, J., Grundriß der Mineralogie 347.
Lotsy, J. P., Progressus Rei Botanicae 180. 414.
Lottermoser, A., Kolloidale Salze und Hydrosol- und Gelbildungsvorgang 581.
Löwe, F., Spektralapparat mit fester Ablenkung 553.
Lowell, Percival, Temperaturverhältnisse auf dem Mars 467.
Lubimenko, W., Wirkung des Lichts auf Umwandlung des Zuckers in Keimpflanzen 87.
Lubosch, W., Das Kiefergelenk der Säugetiere 635.
Lucion, E., Elektrolytische Alkalichloridzerlegung 438.
Lumière, Autochromverfahren 602.
Lummer, Otto, Strahlende Energie 478.

M.

Maas, O., Medusen der Belgica-Expedition 530.
MacDougal, Künstliche Erzeugung neuer Pflanzenformen 452.
—, Xerophyten der Wüste 403.
Mackenzie, A. Stanley, Sekundärstrahlen von Radiumstrahlen 575.
Magnus, P., Sclerotinia Crataegi 140.
Magnus, W., Formbildung der Hutpilze 515.
— und Friedenthal, H., Experimenteller Nachweis natürlicher Verwandtschaft bei Pflanzen 344.
Mahler, G., Physikalische Formelsammlung 529.
Malina, Franz, Sternbahnen und Kurven mit mehreren Brennpunkten 616.
Malsen, H. v., Geschlechts- und Eibildung bei Dinophilus apatris 43.
Maltaux, Maria, und Massart, Jean, Reizmittel der Zellteilung 24.
Maquenne, L., Stärke, diastatische Verzuckerung 53.
Maresca, S., Verhalten der Magnesiumanode 253.
Marquette, W., Polarität der Pflanzenzellen 547.
Marsch, H. W., Magnetische Suszeptibilität von Lösungsgemischen 446.
Martens, F. F., Zur Metalloptik 555.
Mascart, J., Gleichzeitige Jupiter-Beobachtungen 208.
Massart, Jean, s. Maltaux, Maria 24.
Matthew, W. D., Fossile Chrysochloridae in Nordamerika 255.
Maunder, Frau, Marskanaltheorie 532.
Maxwell-Lefroy, H., Die Bombay-Heuschrecke 126.

Mayer, Adolf, Lehrbuch der Agrikulturchemie 258.
Mayer, Arthur, Erstes mikroskopisches Praktikum 181.
McIntosh, D., s. Eve, A. S. 568.
McLennan, J. C., und Wright, C. S., Suszeptibilität von Mischungen von Salzlösungen 446.
McMillan, Andrew, s. Patterson, T. S. 446.
Mecking, Ludwig, Eistrift aus der Baffin-Bai 203.
Megušar, F., Gravitationswirkung und Embryoentwickelung bei Hydrophilus 162.
Meigen, W., s. Eichler, J. 27.
Meirowski, Ursprung des melanotischen Pigments 635.
Meisenheimer, J., Begattungsvorgang und Eiablage von Helix pomatia 177.
Meisenheimer, J., s. Buchner, E. 10. 201.
Meissner, O., Beobachtung meteorologischer Elemente 102.
Mellish, Neuer Komet 1907 *b* 220.
—, — 1907 *e* 556.
Mentz, A., und Ostenfeld, C. H., Planteverdenen i manneskets tjeneste 166.
Mercalli, G., Kalabrisches Erdbeben vom 8. Sept. 1905 228.
Mercator, G., Arbeiten mit modernen Flachfilmpackungen 438.
Merzbacher, G., Forschungsreise im Tian-Schan 171.
Messerschmitt, J. B., Generalversammlung der internationalen seismologischen Assoziation 626.
—, Wellenbewegungen bei Erdbeben (O.-M.) 441.
Metalnikoff, S., Verwandlung der Insekten 526.
Metcalf, Lichtänderung des Planetoiden 1906 *WE* 312.
Metze, Oskar, Bau und Leben der Blüte 281.
Meurer, W., Augen der Tiefsee-Seesterne 539.
Meyer, Kleines Konversationslexikon 207.
Meyer, H., Anilide und Pseudoanilide 581.
Meyer, Richard, Jahrbuch der Chemie 294.
—, s. Stark, J. 661.
Meyerheim, G., s. Diels, O. 213.
Michelson, W. A., Wissenschaftliche Wetterregeln 102.
Miehe, H., Die Erscheinungen des Lebens 361.
—, Selbsterhitzung des Heues 419.
Miers und Isaac, Temperatur des spontanen Kristallisierens und Brechungsindex 156.
Miethe, A., s. Lewin, L. 461.
Migula, W., Morphologie, Anatomie und Physiologie der Pflanzen 414.
—, Pflanzenbiologie 152.
Miller, W., Instrumentenkunde für Forschungsreisende 26.
Millikan, R. A., und Winchester, George, Temperatur und lichtelektrische Wirkungen. Reihenfolge der lichtelektrischen Empfindlichkeit 590.
Millochau, G., s. Féry, Ch. 85.
Mirande, Marcel, Anthocyanbildung nach Verletzung von Pflanzen 28.
Mittag, M., Chemisches Schulpraktikum 384.
Möhlau, R., Konstitution und Synthese von Schwefelfarbstoffen aus Diphenylaminderivaten 582.
Molisch, Hans, Phykocyan 113.
—, Purpurbakterien 510.
—, Ultramikroorganismen 618.
Moll, J. W., und Janssonius, H. H., Mikrographie des Holzes der auf Java vorkommenden Bäume 320.
Möller, M., Witterung 1907 245.
Molz, Beeinflussung der Ernährungsweise durch Licht 219.
Moodie, A. Marion, s. Irvine, J. Colquhoun 125.
More, Louis T., Ermüdung der Metalle bei Einwirkung von Röntgenstrahlen 499.
Moreux, Th., Merkurdurchgang 672.
Morris, s. Starks 502.
Moss, Richard J., Sublimation von Schwefel 116.
Moureux, Th., Erdmagnetische Elemente am 1. Januar in Frankreich 116.
Mouton, H., s. Cotton, A. 561.
Müller, Alois, Theorie der Entstehung der Gezeiten 280.
Müller, C. G., Technik des physikalischen Unterrichts 62.
Müller-Pouillet: Lehrbuch der Physik 478.
Murray, Sir John, u. Pullar, Laurence, Schottische Seen 428.

N.

Nabokich, A. G., und Lebedeff, A. F., Oxydation des Wasserstoffs durch Bakterien 133.
Nagai, G., Einfluß von Narcotica, Gasen und Salzen auf Paramaecium 18.
Nagaoka, H., Spannungen durch Oberflächenbelastung und Oberflächenerzitterungen 213.
Nagel, W. A., Farbenwahrnehmung bei Hunden 504.
Nasini, R., und Levi, M. G., Radioaktivität vulkanischer Produkte der Vesuv-Eruption 74.
Nathansohn, A., Kohlensäureassimilation in natürlichen Gewässern 573.
Neisser, Karl, Ptolemäus oder Kopernikus? 502.
Němec, B., Wachstumsrichtungen und Dorsiventralität bei Moosen 162.
Nernst, Walther, Theoretische Chemie 518.
Nestler, A., Giftige Zimmerpflanzen 518.
Neuberg, Carl, Abbau der Raffinose 370.
—, Entstehung des Erdöls 582.
Neumayer, G. von, Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen 48.
Newall, H. F., Linien von Kohlenstoffverbindungen im Sonnenspektrum 672.
Newcomb, Simon, Marsbilder 440. 532.
Newest, Th., Kometentrug und Wirklichkeit 36.
— (Hans Goldzier), Einige Weltprobleme 437.
Nicolai, Guido, Elektrischer Widerstand reiner Metalle bei sehr hohen und sehr niedrigen Temperaturen 473.
—, — — von Legierungen 628.
Nijland, A. A., Elemente des Lichtwechsels einiger Veränderlicher 596.
Nimführ, R., Isotherme Zone in 10 bis 12 km Höhe 29.
Noack, Karl, Elementare Messungen aus der Elektrostatik 203.
Noack, Th., Wölfe, Schakale und Haushunde 483.
Noda, T., Ionisierung durch gleichzeitige Röntgen- und radioaktive Strahlen 73.
Nopcsa, F., Ursprung des Flugvermögens 568.
Nordmann, Charles, und le Cadet, G., Potentialgefälle und Ionisation während einer Sonnenfinsternis 58.
Nowikoff, W., Parietalauge von Lacerta und Anguis 527.
Nozari, M., Farbenwechsel und Dissoziation von Kupferchlorid 525.

O.

Oberg, Wissenschaftliche Meeresuntersuchung 205.
Occhialini, A., s. Cassuto, L. 189.
Oels, W., Pflanzenphysiologische Versuche 115.
Ohmann, Otto, Leitfaden der Chemie und Mineralogie 245.
Oppenheim, S., Astronomisches Weltbild im Wandel der Zeit 293.
Orlich, E., Aufnahme und Analyse von Wechselstromkurven 78.
Ostenfeld, C. H., Kastrations- und Hybridisationsversuche bei Hieraecimarten 501.
—, s. Mentz, A. 166.
Osterhout, W. J. V., Physiologisch ausgeglichene Lösungen für Pflanzen 61. 664.
Osterwalder, A., Sklerotienkrankheit bei Forsythien 140.
Ostwald, Wolfgang, Richtungsbewegung schwimmender niederer Organismen 435.

P.

Paal, C., und Amberger, C., Kolloidale Metalle der Platingruppe 330.
Pacini, D., Eine polare Entladungserscheinung 460.
Pahde-Lindemann, Leitfaden der Erdkunde 62.
Palla, E., Zellhautbildung kernloser Protoplasmateile 203.
Pattenhausen, Methode der Erdmessung in Amerika 566.
Patterson, T. S., und McMillan, Andrew, Neue Methode zum Studium intramolekularer Umwandlung 446.
— und Thomson, David, Drehungsvermögen in Lösungen 343.
Pauksch, Julius, Magnetisches Verhalten von Pflanzengeweben 34.
Pauli, Wolfgang, Physikalische Zustandsänderungen der Kolloide 548.
— und Fröhlich, Alfred, Kombinierte Ionenwirkung 176.
Paulsen, F., Das deutsche Bildungswesen, in geschichtlicher Entwickelung 131.
Pearl, R., Variationen von Chilomonas und biometrische Studien an Paramaecium 302.
Pelikan, A., Gesteine mit Analzim und Entstehung der Zeolithe 10.
Pende, N., und Viviani, L., Methode für anaërobe Bazillenkulturen 532.
Penk, A., Beobachtung als Grundlage der Geographie 181.
Perlewitz, Gräben des Stillen Ozeans 566.
Perrier de la Bathie, s. Jumelle, H. 504.
Perrot, F. Louis, s. Jacquerod, Adrien 196.
Pesloüan de Ch. Lucas, Abel, sa vie et son oeuvre 540.
Petersen, M., Brutpflege der Lophobranchier 292.
Petrie, James N., Giftiger Saft der Brennhaare 260.
Petzold, Joseph, Das Weltproblem vom positivistischen Standpunkte 667.
Pfannkuche, A., Religion und Naturwissenschaft in Kampf und Frieden 361.
Pfeffer, Ursache der Schlafbewegung der Pflanzen 618.
Pfund, A. H., Polarisation und selektive Reflexion im Infrarot 41.
Pfyffer von Altishofen, E., Gärtnerische Spezialkulturen 130.
Pheophilaktowa, Antonina s. Samojloff, A. 504.
Pictet, A., Variation der Schmetterlinge 120.

Pinkus, F., Haarscheiben der Monotremen 294.
Planck, M., Theorie der Wärmestrahlung 35.
Plaskett, J. S., Spektrographische Aufnahmen von Mira Ceti 184.
Plassmann, Joseph, Die Fixsterne 216.
Plehn, M., Fische des Meeres und der Binnengewässer 179.
Plüss, B., Unsere Getreidearten und Feldblumen 15.
Pochettino, A., Photoelektrisches Verhalten des Anthracens 22.
—, — — von elektrochemischen Aktinometer-Substanzen 642.
Pochettino, A., und Trabacchi, G. C., Elektrisches Verhalten des Selens 538.
Podiapolsky, P., Grünes Pigment der Locustiden 370.
Pohl, Robert, Chemische Wirkung der stillen elektrischen Entladung 168.
—, Okklusion von Gasresten durch Glaswände von Vakuumröhren 608.
Pohle, Joseph, Sternenwelten und ihre Bewohner 77.
Poincaré, Henri, Wert der Wissenschaft 128.
Pollacci, G., Bestimmung der Stärke in Pflanzengeweben 12.
Popoff, M., Depression der Protozoenzellen u. d. Geschlechtszellen 571.
Porsch, Otto, Futterhaare 397.
—, Orchidaceae der botanischen Expedition nach Brasilien 333.
—, Phylogenetische Erklärung des Embryosackes und der doppelten Befruchtung der Angiospermen 618.
Portheim, Leopold Ritter v., s. Grafe, Viktor 255.
Poske, F., Oberstufe der Naturlehre 163.
Potts, E., Meduse von Mikrohydra Ryderi 279.
Poulton, E. B., Raubinsekten und ihre Beute 331.
Prandtl, L., Die physikalischen Institute Göttingens 232.
Prandtl, W., Spratzen von sauren Vanadaten 581.
Priestley, J. H., s. Usher, Francis L. 6.
Pringsheim, Hans, Einfluß der chemischen Konstitution der Stickstoffnahrung auf die Gärfähigkeit der Hefe 150.
Puccianti, Luigi, Viskosität flüssiger Kristalle 519.
Pullar, Laurence, s. Murray, Sir John 428.
Püttner, August, Stoffwechsel des Blutegels 303.
Pütz, Wilhelm, Vergleichende Erdbebeschreibung 36.

Q.

Quartaroli, Alfredo, s. Giglioli, Italo 484.
Quehl, Alfred, Myxobakterien 379.
Quénisset, Photographische Aufnahmen des Kometen Daniel 440. 492.
Quervain, A. de, Bestimmung von Strömungen durch Registrierballons 29.
—, Beweise für Temperatur-Inversion in großen Höhen 265.

R.

Raben, Chemische Untersuchung des Meerwassers auf Nährstoffe 348.
Rabl, C., Organbildende Substanzen und Vererbung 198.
Rakusin, M. A., Untersuchung des Erdöls und seiner Produkte 152.
Ramsay, Sir William, Chemische Wirkung der Radiumemanation auf Wasser 434.
—, Umwandlungen der Radiumemanation in Helium, Neon oder Argon 415.
Raschig, F., Monochloramin 582.
Raske, Karl, s. Fischer, Emil 377.
Ray-Lankaster, E., Natur und Mensch 218.
Raylac, J., Gesundheitsschädlichkeit der Austern 284.
Rayleigh, Lord, Wahrnehmung der Schallrichtung 278.
Rebenstorff, Verdrängungsapparat für Dichtebestimmungen 607.
Redtenbacher, J., s. Brunner von Wattenwyl 373.
Reed, Gewohnheitsrassen 660.
Regel, Robert, Amerikanischer Stachelbeermehltau 520.
Rehländer, P., s. Perchland, P. 153.
Reibisch, Wissenschaftliche Meeresuntersuchung 205.
—, Untersuchungen der Bodentiere 348.
Reichenheim, O., Anodenstrahlen 551.
Reiner, Julius, Hermann von Helmholtz 91.
Reiss, E., Elektrische Reizung mit Wechselströmen 447.
Resvoll, Thekla R., Pflanzenbiologisches aus dem Flugsandgebiet bei Röros in Norwegen 215.
Réthly, Anton, Bericht über Ungar. Reichsanstalt für Meteorologie 267.
Retschinsky, T., s. Küch, R. 487.
Rhumbler, L., Foraminiferen von Laysan und den Chatham-Inseln 201.
—, Lückengebiet zwischen organismischer und anorganismischer Materie 487.
Richarz, St., s. Keidel, H. 171.
Richter, E., Verbreitung der Gletscher und Bewegung der unteren Grenzen 468.
Richter, Oswald, Einfluß verunreinigter Luft auf Helio- und Geotropismus 35.
—, Variationen einer farblosen Diatomee 619.
Richters, F., Fauna des Moosrasens 385.
Riegler, R., Tier im Spiegel der Sprache 543.
Riecke, Die physikalischen Institute der Universität Göttingen 232.
Righi, Augusto, und Dessau, Bernhard, Telegraphie ohne Draht 332.
Rikli, M., Demonstration zur Speziesfrage 120.
Rivkind, L., s. Bertrand, Gabriel 523. 536.
Roehl, Wilhelm, Eiweißumsatz bei Verdauungsarbeit 561.
Roemer, H. und Wimmer, G., Bedeutung der Rübenpflanze für Landwirtschaft 645.
Romburgh, P. van, s. Cohen, Ernst 49.
Rompel, Josef, S. J., Ursprung des Wortes Phanerogamen 468.
Röntgen, Konrad Wilhelm, und Joffé, Leitung der Elektrizität in Kalkspat und Röntgenstrahlen 363.
Rose, J. N., Xerophyten 403.
Rosenberg, Hans, Der Veränderliche χ Cygni 337.
—, Spektrum des Kometen Daniel 504.
Rotch, L., s. Teisserenc de Bort, L. 381.
Röttger, H., Lehrbuch der Nahrungsmittelchemie 384.
Roux, W., Funktionelle Anpassung des Muskelmagens der Gans 508.
Ruff, Otto, Färbende Substanz im roten Carnallit 300.
Ruhland, W., s. Aderhold, R. 140.
Runge, C. und Prandtl, L., Die physikalischen Institute Göttingens 232.
Ruppin, Wissenschaftliche Meeresuntersuchung 205.
Ruska, J., Die Wirbeltiere 308.
Russell, H. N., Entfernung der Sterne im Orion 260.
— und Daniel, Z., Dämmerungsbogen auf dem Planeten Venus 428.
Russel, W. J., Wirkung der Pflanzen auf photographische Platten im Dunkeln 151.
Rutherford, E., Geschwindigkeit und Energie der α-Partikel aus radioaktiven Substanzen 227.
—, Die Radioaktivität 490.
Ruttner, Franz, Mikroflora der Prager Wasserleitung 177.
Ružička, V., Kernlose Organismen und Bedeutung des Kerns 643.
Rydberg, J. R., Elektron, der erste Grundstoff 502.

S.

Sachs, Franz, Darstellungsmethode für aromatische Amine 34.
Sachs, H., Bau und Tätigkeit des menschlichen Körpers 361.
Sahulka, J., Erklärung der Gravitation, Molekularkräfte usw. 243.
Salet, P., Nichtpolarisation des Merkurlichtes 132.
—, Nichtpolarisiertes Protuberanzlicht 387.
Samojloff, A., und Pheophilaktowa, Antonina: Farbenwahrnehmung bei Hunden 504.
Sand, J., Nachruf auf Moissan 362.
Sattler, A., Leitfaden der Physik und Chemie 437.
Schade, H., Vergärung des Zuckers ohne Enzyme 73.
—, s. Buchner, E., 201.
Schäfer, Dietrich, Kolonialgeschichte 195.
Schäffer, C., Symbiose von Eupagurus mit Adamsia palliata 395.
Schaffer, X., Geologischer Führer für Exkursionen bei Wien 565.
Scheel, Karl, Fizeausche Methode zur Bestimmung der Ausdehnung fester Körper (O.-M.) 157. 169. 185.
—, Tätigkeit der Physikal.-Techn. Reichsanstalt 1906 433.
Scheffer, W., Mikroskopische Struktur der photographischen Schicht 554.
Schelle, E., Kakteenkultur 206.
Schellenberg, H. C., Einfluß der Salze auf die Wachstumsrichtung der Wurzeln 108.
—, Sclerotinia Mespilli 140.
Schepelmann, H., Gestaltende Wirkung verschiedener Ernährung bei der Gans 508.
Scheunert, Magenverdauung von Cricetus frumentarius 635.
Schiffner, V., Die Lebermoose der deutschen Südpolarexpedition 245.
Schilling, Das Mineralreich 204.
Schillings, C. G., Der Zauber des Elelescho 165.
Schmeil, Otto, Leitfaden der Botanik 295.
Schmeil - Norrenberg, Pflanzenkunde 295.
—, Tierkunde 308.
Schmid, B., Philosophisches Lesebuch für Schulen 166.
Schmidt, G. C., Kathodenstrahlen 411.
Schmidt, Heinrich Willy, Durchgang der β-Strahlen des Aktiniums durch Materie 551.
Schmidt, H., s. Zahn, H. 375.
Schmidt, Julius, Chinone und chinoide Verbindungen 478.
Schoen, J. G., Anleitung zu barometrischer Höhenmessung 593.

Schoenichen, W., Aus der Wiege des Lebens 374.
Schollmeyer, G., Dunkle Strahlen 102.
Schoute, J. C., Verdickungsweise des Pandanusstammes 476.
Schreiber, A., Berechnung der Seehöhen bei Ballonfahrten 565.
Schreiber, P., Prognosen im Königreich Sachsen 230.
Schroeder, G., Einfluß von Cyankalium auf Atmung von Schimmelpilzen 600.
Schröder, Olaw, Neue Radiolarien. — Eine gestielte Acanthometide 385.
—, Sinneszellen in Muschelschalen 416.
Schröter, C., Mutationen der Hirschzunge. — Fichtenformen 120.
Schubert, Hermann, Unterrichts- und Vorlesungspraxis 658.
Schulmann, Hg., Trigeminus-Muskulatur der Monotremen 294.
Schultze, Oskar, Das Weib in anthropologischer Betrachtung 333.
Schulz, August, Entwickelungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Pflanzen Mitteldeutschlands 632.
Schulz, Fr. N., Allgemeine Chemie der Eiweißstoffe 502.
Schulz, W. A., Spolia hymenopterologica 194.
Schulze, Franz Eilhard, Das Tierreich 90.
Schulze, Günther, Verhalten von Aluminiumelektroden 138.
—, Verhalten von Tantalelektroden 474.
Schurig, Walther, Anatomie der Echinoturiden 114.
Schuster, Arthur, Radiumstrahlung und Druck 440.
Schwalbe, C., Hydrocellulosen 582.
Schwalbe, G., Abstammung des Menschen und Schädelfragmente von Brüx und Cannstatt 69.
Schwantke, Arthur, Basalte des westlichen Nordgrönland und das Uifak-Eisen 126.
Schwarzschild und Villiger, Photographische Aufnahme des Sternhaufens *h* Persei 168.
Sehrwald, R., Kristalltheorie der Säugetiere 617.
Seitz, W., Sekundärstrahlen weicher Röntgenstrahlen 34.
Sekera, E., Doppelbildungen bei einigen Süßwasserturbellarien 151.
—, Fortpflanzungsfähigkeit des Strudelwurms 351.
—, Teratologie der Planarien 371.
Seliger, P., Auswahl aus Darwins Schriften 466.
Sellards, E. H., Schnecken als Vertilger schädlicher Pilze 40.
Semon, Richard, Zoologische Forschungsreisen in Australien 294.
Senn, G., Mißbildungen und Phylogenie von Staubblättern 640.
Sernander, Rutger, Monographie der europäischen Myrmecochoren 466.
Severin u. Krzemieniewski, Helene, Biologie stickstoffbindender Mikroorganismen 199.
Shaw, P. E., Disruptive Spannung durch flüssige Häute 59.
Shipley, A. E., s. Harmer, S. F. 320.
Siegfried, M., Anwendungen der Carbaminoreaktion 582.
Simmersbach, Oskar, Die Eisenindustrie 219.
Simon, Die physikalischen Institute Göttingens 232.
Sitter, W. de, Massen der drei ersten Jupitermonde 648.
Slaby, A., Otto v. Guericke 450.
Slipher, Spektrum von Saturn, Jupiter, Uranus und Neptun 452.
Sluiter, T. P., Tuniciers de l'Expédition antarctique 491.
Smith, M. F., Parallaxe des Castor 336.
—, s. Chase, Frederick L. 1.
Smithells, A., Eigenschaften der Flamme 609. 621.
Soave, Marco, Blausäureglukoside in Pflanzen 523. 536.
Soddy, Fr., Calcium als Absorptionsmittel von Gasen 304.
Söhngen, N. L., Methan als Kohlenstoffnahrung benutzende Bakterien 25.
Sokolowsky, Alexander, Akklimatisationsversuche im Tierpark 595.
Solórzano, Pflanzenreste im Basalt 440.
Sommer, A., Muskelsystem des Gorilla 364.
Sommer, Emil, Temperaturverteilung in Mitteleuropa 192.
Sommerfeld, Arnold, Die Bewegung der Elektronen 567.
Sommerfeld, Flüssige und scheinbar lebende Kristalle 607.
Sorauer, Paul, Handbuch der Pflanzenkrankheiten 142.
Southerns, L., Einfluß der Temperatur auf die Schwere 259.
Spies, P., Tonübertragung mittels elektrischer Wellen. — Elektrochemisches Elektroskop 554.
—, s. Hermes, O. 507.
—, s. Jochmann 257.
Spring, W., Veränderung saurer Phosphate durch Kompression 394.
Spuler, A., Parasitischer Schmetterling 92.
Standfuss, M., Experimente über Artbildung 120.
Standing, Herbert E., Neuentdeckte subfossile Halbaffen 660.
Stange, P., Rückbildung der Flügel- und Halterenscheiben bei Melophagus 591.
Stark, J., Träger und Ursprung des Linien- und Bandenspektrums der Elemente 93. 105. 117.
— und Meyer, Richard, Fluoreszenz von Benzolderivaten 661.
Starks und Morris, Marine Fische Südkaliforniens 502.
Starling, H., Chemische Koordination der Körpertätigkeiten 237. 250.
Staudinger, H., Ketene 580.
Stebbing, F. R. R., Gammaridea 90.
Štefánik, Milan, Tellurische Spektrallinien 72.
—, s. Hanski, H. 445.
Stefanini, A., s. Battelli, A. 247. 394.
Steffen, H., Erdbeben in Mittelchile vom 16. August 1906 330.
Steinbrinck, C., Schrumpfungs- und Kohäsionsmechanismus bei Pflanzen 191.
Steinmann, G., Geologische Probleme des Alpengebirges 285.
Steinmann, P., Gebirgsbachplanarien, Geographisches und Biologisches 396.
Stenger, E., s. Lewin, L. 461.
Stephani, Sonnenaufnahmen und Sonnenflecken 564.
Stieda, Gehirn eines Sprachkundigen 634.
Stillich, Oskar, Steinkohlenindustrie 182.
Stingl, Georg, Ernährung von pflanzlichen Embryonen 527.
Stobbe, Photochemie der Fulgide. — Lumineszenz von Phenylnaphtalinderivaten 580.
Stockard, Ch. A., Künstliche Erzeugung eines Zyklopenauges im Fischembryo 471.
Stoklasa, Ernest, und Chocensky, Glykolytische Enzyme in Pflanzen 305.
Stölzle, R., Auswahl aus R. E. v. Baers Schriften 466.
Strasburger, Eduard, Individualität der Chromosomen und Pfropfhybridenfrage 587.
Strehl, K., Beugungstheoretische Optik, Einführung 465.
Strodtmann, s. Ehrenbaum 349.
Strohl, Joh., Biologie des Polyphemus pediculus und Generationszyklen der Cladoceren 603.
Strömgren, E., Elemente der Kometen 1907*c* und 1907*d* 352.
—, Elemente des Planeten *YM* 300.
Strutt, R. J., Helium in Beryll 208.
Sumner, F. B., Einfluß von Konzentration und Salzgehalt des Wassers auf Fische 495.
Süring, R., Nachruf auf Wilh. v. Bezold 153.
Süssbach, Echinodermen der Nordsee 348.
Svedelius, N., Algenvegetation eines ceylonischen Korallenriffes 243.
Sweet, G., Auge von Notoryctes typhlops 382.
Swinton, A. A. Campbell, Mechanische Wirkungen der Kanalstrahlen 654.
—, Okklusion von Wasserstoff durch Glas 445.
Szivessy, Guido, Elektrische Widerstand von Metallen nach Sauerstoffokklusion 672.

T.

Take, E., Magnetische und dilatometrische Untersuchung der Umwandlungen Heuslerscher ferromagnetisierbarer Manganlegierungen (O.-M.) 209. 221.
Taliew, W. J., Veränderungen der Vegetation in Rußland 336.
Tangl, Franz, Wärmetönung von Enzymreaktionen 112.
Teifaschi, Ahmed, Fior di Pensieri sulle Pietre preziose 412.
Teisserenc de Bort, Léon, Temperaturverteilung in Polargegenden und in Trappes 473.
— und Rotch, L., Luftzirkulation innerhalb der Tropen 381.
Terada, T., Pfeifton durch schwingende Tropfen 59.
Ternetz, Charlotte, Assimilation des Stickstoffs durch Pilze 497.
Thienemann, Aug., Planaria alpina auf Rügen 578.
Thilo, O., Luftwege der Schwimmblasen 24.
Thoma, Eugen, Wärmeleitung bei welliger Oberfläche 217.
Thomson, David, s. Patterson, T. S. 343.
Thomsen, J. J., Elektrizitätserregung durch Erwärmen von Salzen 369.
—, Strahlen positiver Elektrizität 423.
Tobler, Gertrud, Über Anthocyane (Sammelreferat) 652.
Töpler, Max, Gleitende Entladung 552.
Tornier, G., Kampf der Gewebe im Regenerat 344.
Torrey, Eine kalifornische Aktinie 401.
Toula, Franz, Funde von Rhinoceros hundsheimensis 104.
—, Lehrbuch der Geologie 26.
Trabacchi, G. C., s. Pochettino, A. 538.
Treub, M., Rolle der Blausäure in grünen Pflanzen 523. 536.
Trojan, E., Lichtentwickelung in den Photosphärien der Euphausien 488.
Trouton, Fred T., Kondensation des Wasserdampfes in zwei verrschiedenen Formen 636.
Trowbridge, C. C., Physikalische Beschaffenheit der Meteorschweife 614.

Tschermak, E., Kreuzungsstudien an Roggen 56.
Tschirwinsky, Peter, Künstl. Mineraldarstellung im 19. Jahrhundert 164.
Turner, A. B., Bahn eines spektroskopischen Doppelsterns 636.
Tutin, Frank, und Hann, Archie Cecil Osborn, Natürliche und synthetische Glyzerinphosphorsäuren 161.

U.

Unwin, Fred, s. Varley, W. Mansergh 486.
Urban, Ign., Martii Flora Brasiliensis 478.
Ursprung, A., Exzentrisches Dickenwachstum von Krautpflanzen 436.
—, Ursache des Welkens 306.
Usher, Francis L., und Priestley, J. H., Mechanismus der Kohlenstoffassimilation in grünen Pflanzen 6.

V.

Varley, W. Mansergh, und Unwin, Fred, Wirkung der Temperatur auf lichtelektrische Entladung 486.
Verworn, M., Die Erforschung des Lebens 668.
Vieweg, Walter, Organische Chemie 425.
Villard, P., Besondere Art der Kathodenstrahlen 112.
Villinger, s. Schwarzschild 168.
Viviani, L., s. Pende, N. 532.
Vöchting, H., Regeneration von Araucaria excelsa 397.
—, Regeneration und Polarität bei höheren Pflanzen 411.
Vogel, E., Taschenbuch der praktischen Photographie 130.
Vogel, H. W., Photochemie 130.
Voges, E., Der Obstbau 50.
Voigt, Albert, Lehrbuch der Pflanzenkunde 294.
Voigt, Max, Cowpersche Drüsen bei Echidna 294.
Voigt, W., Aussterben von Planaria alpina im Hunsrück und Hohen Venn 249.
Voigt, Die physikalischen Institute Göttingens 232.
Voigtländer, F., s. Baumert, G. 25.
Volz, W., Zirkulations- und Respirationsapparat von Monopterus javanensis 411.
Vorländer, D., Farbänderungen bei Additionsvorgängen. — Wirkung von Cyan auf schwefelige Säure 580.
—, Substanzen mit mehreren festen und flüssigen Phasen 395.
Vries, de, H., Arten und Varietäten, Entstehung durch Mutation 234.
—, Selektionsmethoden in der Landwirtschaft 148.

W.

Wagner, Adolf, Streifzüge durch moderne Pflanzenkunde 550.
—, Der neue Kurs in der Biologie 668.
Wagner, Johannes, Anatomie des Palaeopneustes niasicus 114.
Walter, B., Bildung und Spektrum des Metalldampfes im elektrischen Funken 124.
Walther, R. v., Methoden der organischen Elementaranalyse 580.
Wangerin, A., Franz Neumann und sein Wirken 528.
Warner-Powrie, Farbenphotographie 654.
Wasmann, E., Rezente Artenbildung bei Ameisen- und Termitengästen 100.
Weber-van Bossa, A., Beschreibung der Siboga-Expedition 246.
Weinschenk, E., Grundzüge der Gesteinskunde 477.
—, Gesteinbildende Mineralien 490.
—, Petrographisches Vademekum 449.
Weinzierl, v., Heranzüchtung neuer Pflanzenformen im Alpenklima 618.
Werner, A., Anorganische Konstitutions- und Konfigurationsfragen 273.
Werth, E., Vegetation der subantarktischen Inseln 245.
Wéry, Joséphine, Anziehung der Bienen durch Blumen 76.
Wesendonk, K., v., Verhalten einiger Substanzen bei ihren kritischen Temperaturen 145.
—, Zweiter Hauptsatz der Wärmetheorie und Molekularbewegungen (O.-M.) 262.
Westman, J., Größe und Form der Schneekristalle 13.
Wettstein, Richard, von, Lehrbuch der Botanik für Schulen 294.
—, Phylogenie der Angiospermenblüten 618.
Wick, Frances G., Fluoreszenz-Absorption des Resorufins 575.
Wiechert, E., Die physikalischen Institute Göttingens 232.
Wiedersheim, R., Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere 258.
Wiegers, F., Natürliche Entstehung der Eolithe im norddeutschen Diluvium 190.
Wieland, H., Tertiäre aromatische Amine und Hydrazine 581.
Wieler, A., Einwirkung schwefliger Säure auf Pflanzen 229.
Wien, M., Fehlerquelle bei der Messung der Dämpfung elektrischer Schwingungen 553.
Wien, W., Strahlen positiver Elektrizität 532.
—, Turbulente Bewegung der Gase 552.
Wiesner, J., Anatomie und Physiologie der Pflanzen 218.
Wigand, Albert, Spez. Wärme und spez. Gewicht allotroper Modifikationen fester Elemente (O.-M.) 301.
Wildt, W., Erzeugung und Ausbildung von Festigkeitselementen in Wurzeln 287.
Williams, W. Ellis, Einfluß der Spannung auf die Elektrizitätsleitung der Metalle 460.
Wilson, C. T. R., Messung des Erd—Luft-Stromes und Ursprung der atmosphärischen Elektrizität 149.
Wilson, H. C., Sternzahlen auf Plejaden-aufnahmen 220.
Wilson, W., Lichtelektrische Entladung und durch Bestrahlung erzeugtes Leitvermögen 422.
Wimmer, G., s. Roemer, H. 645.
Winchester, Gorge, s. Millikan, R. A. 590.
Winkler, Hans, Parthenogenese bei Wikstroemia indica 127.
Winterstein, Hans, Gewebsatmung am isolierten Froschrückenmark 286.
Wislicenus, Faserähnliche Tonerde 580.
Woeikoff, A., Verteilung und Akkumulation der Wärme auf der Erde 124.
Wogan M., von, Diffusion von Metallen in Quecksilber 459.
Wöhler, L., Platinanalogon des Cassiusschen Goldpurpurs. — Oxyde des Iridiums 581.
Wolf, Max, Aufnahme des Kometen Kopf vor seiner Entdeckung 428.
—, Die Milchstraße 535.
Wolff, F. von, Vulkanische Magmen, physikalisches Verhalten 305.
Wolff, G., Begründung der Abstammungslehre 668.
Wood, Alexander, s. Campbell, Norman R. 409.
Wood, R. W., Sehen unter Wasser 28.
—, Verschiedene Farben der elektrischen Entladungen 144.
Woods, F. A., Nichterblichkeit des Geschlechts beim Menschen 267.
Wright, C. S., s. McLennan, J. C. 446.
Wülfing, E. A., Mineralpigmente 291.
Würtenberger, Th., Tertiärflora des Kantons Thurgau 317.

Z.

Zacharias, O., Besiedelung eines unbenutzten Taufbeckens 376.
—, Plankton als Unterrichtsgegenstand in Schulen 617.
—, Notwendigkeit eines staatlichen Instituts für Planktonkunde 375.
Zahlbruckner, A., Die Flechten der deutschen Südpolarexpedition 245.
Zahn, H., und Schmidt, H., Halleffekt in Heuslerschen Legierungen 375.
Zaleski, W., Umsatz der Phosphorverbindungen in reifenden Samen 342.
Zederbauer, E., Spaltpilzflechten 379.
Zeeman, P., Neuere Fortschritte in der Magneto-Optik 389.
Zenghelis, Konstantin D., Materie, Energie, Äther (O.-M.) 65. 81.
Zernov, W., Absolute Messungen der Schallintensität 241.
Zickendraht, H., Oberflächenspannung des geschmolzenen Schwefels 212.
Ziegler, E. Zoologisches Wörterbuch 631.
Ziegler, J., s. Bechhold, H. 33.
Zikes, Geotaktische Bewegungen des Bacterium Zopfii 48.
Zwanziger, E., Zur anthropologischen Bedeutung von Haut und Haaren 220.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 3. Januar 1907. Nr. 1.

Frederick L. Chase, Mason F. Smith und **W. L. Elkin:** Bestimmung der Parallaxen von 163 meist rasch bewegten Sternen. 207 S. 4°. (Transactions of the Astronom. Observatory of Yale College, II. Bd., I. Teil.)

Als im Jahre 1892 die Parallaxenbestimmungen, die Herr Elkin an den nördlichen Sternen 1. Größe mit dem Heliometer der Yalesternwarte unternommen hatte (Rdsch. VII, 428; XIII, 160), sich ihrem Ende nahten, beschloß er, diese Untersuchungen auch auf andere Sterne auszudehnen. Es sollte sich dabei allerdings mehr um Auffindung größerer Parallaxen als um eine mit der höchsten Genauigkeit auszuführende Messung handeln. Deshalb wurde beschlossen, von den zu untersuchenden Sternen nur wenige Messungen zu zwei um ein halbes Jahr getrennten Epochen, an denen die Parallaxe ihre größte Wirkung zeigt, vorzunehmen unter Voraussetzung genau bekannter Eigenbewegung. Diese Bedingung mußte aber später fallen gelassen und die Zahl jener Epochen auf vier erhöht werden. Am ehesten versprachen Sterne mit größerer Eigenbewegung positive Ergebnisse, wie ja bekanntlich alle das Fixsternsystem betreffenden Forschungen bisher als fast einzigen Grundsatz den geliefert haben, daß die Sterne durchschnittlich uns um so näher stehen, je rascher sie sich am Himmel fortbewegen. Außer stark bewegten Sternen (*EB.* über 0,4″) wurden die aus anderen Gründen interessanten Sterne β Cygni, Algol und Nova Persei, sowie sechs rote Sterne gemessen, letztere, um zu prüfen, ob die Farbe von Einfluß auf die Messung am Heliometer ist. Es sei hier sogleich bemerkt, daß dieser Einfluß sehr unbedeutend, zum Teil sogar mit entgegengesetzter Wirkung herauskam. Von den kurzen Spektren, in die die Sternscheibchen durch die Luftbrechung verwandelt werden, sucht also das Auge des Beobachters unwillkürlich die ähnlich gefärbten Stellen bei der Nebeneinanderstellung im Heliometer aus, gleichgültig ob der Stern im ganzen weiß oder rötlich erscheint. Für diese Stellen der Spektra ist aber die Lichtbrechung identisch. Die meisten Messungen sind von Herrn Chase ausgeführt (139 Reihen); die übrigen 42 Reihen verteilen sich ziemlich gleichmäßig auf die Herren Elkin und Smith, teilweise unter Mitwirkung von Chase. Einige Sterne waren wiederholt durchgemessen worden, darum übersteigt die Zahl der Messungsreihen die der Sterne um 18.

Auf die Beobachtungs- und Reduktionsmethoden brauchen wir hier nicht näher einzugehen. Die erzielte Genauigkeit ist, wie zu erwarten, eine recht hohe, wenn auch in einzelnen Fällen die Resultate durch Zufälligkeiten verfälscht sein können. Immerhin lassen die Ergebnisse verschiedene interessante Schlußfolgerungen ableiten, wobei die früher bestimmten zehn Sterne 1. Größe mitberücksichtigt sind.

Die Resultate sind in fünf Tabellen nach verschiedenen Größen gruppiert; daraus sind folgende Durchschnittswerte entnommen (π = Parallaxe, *EB.* = Eigenbewegung in einem Jahre, m = Helligkeitsgröße, *Sp.* = Spektraltypus, n = Zahl der Sterne):

I.	π	n	m	*EB.*
	− 0.11″	7	7.3. Gr.	0.55″
	− 0.025	29	6.4. „	0.52
	+ 0 031	66	6.8. „	0.62
	+ 0.097	44	6.1. „	0.79
	+ 0.159	17	6.3. „	0.97

II.	*EB.*	n	m	π
	0.14″	21	3.8. Gr.	+ 0.019″
	0.49	39	6.3. „	+ 0.032
	0.59	45	6.7. „	+ 0.059
	0.77	46	6.5. „	+ 0.039
	0.50	22	6.2. „	+ 0.109

III.	m	n	*EB.*	π
	3.8. Gr.	29	0.53″	+ 0.066″
	5.6. „	33	0.63	+ 0.056
	6.7. „	34	0.73	+ 0 045
	7.6. „	31	0.68	+ 0.017
	8.3. „	36	0.80	+ 0.047

IV.	*Sp.*	n	m	*EB.*	π
	I. T.	13	4.0. Gr.	0.42″	+ 0.065″
	II. „	81	5.3 „	0.67	+ 0.058
	III. „	5	2.4 „	0.14	+ 0.020

Eine weitere Tabelle ist nach den Rektaszensionen der Sterne geordnet. Die dabei auftretende Gesetzmäßigkeit, daß zwischen 0^h und 6^h, sowie zwischen 12^h und 18^h die Parallaxen der darin gemessenen 80 Sterne durchschnittlich doppelt so groß sind (0,065″) als die Parallaxen von 91 Sternen in den zwei anderen Quadranten, womit ein allerdings nicht so starker Gegensatz in den Eigenbewegungen verbunden ist, läßt sich nur schwer erklären, wird aber von Herrn Elkin für reell und nicht von systematischen Beobachtungsfehlern herrührend angesehen.

Ganz auffallend tritt oben in Gruppe I und II die enge Beziehung zwischen π und *EB.* hervor, während aus III auch eine größere Nähe der helleren Sterne im Vergleich zu den schwächeren herauszulesen ist.

Die hellsten Sterne, die von Herrn Elkin früher eben nur ihrer Helligkeit wegen gemessen wurden und durchschnittlich mäßige *EB.* besitzen, machen die Hälfte der ersten Reihe der II. Gruppe aus, lassen also hier die durchschnittliche Helligkeit trotz kleiner Parallaxe stark heraufgehen (3.8. Gr.). Die Gruppe III fängt auch mit 3.8. Gr. an; die fünf Reihen enthalten alle nahe dieselbe Sternzahl, folglich einen rasch abnehmenden, bei 8.3. Gr. verschwindend kleinen Prozentsatz der Sterne gleicher Größenklasse. Könnte man aus allen Klassen für einen gleichen Prozentsatz die Durchschnittsparallaxe bestimmen, so würde man auch mit Sicherheit den Zusammenhang zwischen scheinbarer Größe und Entfernung angeben können. Dieses Ziel hält Herr J. C. Kapteyn in Groningen auf photographischem Wege in absehbarer Zeit für erreichbar; andere Astronomen denken und äußern sich freilich nicht so hoffnungsvoll.

Interessant ist auch die Schlußtabelle des Werkes, in der teilweise die Mittelwerte der obigen Gruppentabellen zusammengefaßt sind unter Beifügung der Werte der Totalgeschwindigkeit der Sterne bezüglich der Sonne, sowie ihrer absoluten Leuchtkraft, verglichen mit der der Sonne. Diese beiden Größen sind dreifach gegeben, nach drei verschiedenen Annahmen für die Werte der Parallaxen der schwachen Sterne, an die die Parallaxensterne heliometrisch angeschlossen worden sind. Die Parallaxen dieser natürlich nicht unendlich weit entfernten Vergleichsterne können nur auf Grund gewisser Formeln hypothetisch abgeleitet werden, z. B. mit Kapteyns Formeln; hiernach stellen sie sich auf rund 0,02″. Einige der Daten der Schlußtabelle seien hier angeführt (V = Totalgeschwindigkeit, L = Leuchtkraft in Sonnenhelligkeiten):

EB.		*m*	π	V	L
0.00″ bis	0.34″	3.8. Gr.	0.019″	30 km	38 S.
0.42 „	0.54	6 3. „	0.032	70 „	1.7
0.55 „	0.65	6 7. „	0.059	52 „	0.45
0.66 „	0.96	6.5. „	0.039	99 „	1 0
1.01 „	2.34	6.2. „	0.109	77 „	0.25
AR.					
0h bis	6h	6.3. „	0.065	59 „	0.55
6 „	12	6.2. „	0.033	89 „	1.9
12 „	18	6.4. „	0.064	69 „	0.40
18 „	24	5.8. „	0.035	75 „	2.5

Für die hellsten Sterne kommt also eine Leuchtkraft, die die unserer Sonne weit übertrifft, und dazu eine auffallend kleine Geschwindigkeit heraus. Merkwürdig ist ferner das Ergebnis, daß im II. und IV. Quadranten der Rektaszension die Sterne durchschnittlich 2 und $2^1/_2$ mal so hell glänzen als die Sonne (in gleicher Entfernung), während die Sterne des I. und III. Quadranten an Leuchtkraft hinter der Sonne erheblich zurückstehen. Die Ursache dieser Erscheinung wird wohl den Gegenstand weiterer Forschungen bilden, denn wenn sie nicht von Beobachtungsfehlern stammt, ist ihr eine hohe kosmische Bedeutung beizumessen.

Endlich mögen hier noch die größten Einzelwerte von Parallaxen aus diesem Werke zusammengestellt werden (*w. F.* = mit ihrem wahrscheinlichen Fehler):

Stern	Größe	*EB.*	π	*w. F.*
5 Serpent.	5.0.	0.65″	0.20″	± 0.044″
Lal. 46650	8.7.	1.39	0.20	± 0.061
ξ Urs. maj.	3.7.	0.74	0.17	± 0.042
Lal. 24774	8.0.	0.45	0.17	± 0.044
Lal. 25372	8.5.	2.32	0.17	± 0.055
ζ Herculis	3.0.	0.62	0.17	± 0.040
W. 17h 322	8.0.	1.36	0.17	± 0.017
Mayer 20	6.0.	1.37	0.16	± 0.048
Lal. 40844	8.8.	0 57	0.16	± 0.054
54 Piscium	6.2.	0.61	0.14	± 0.019

Diese zehn Sterne, worunter mehrere interessante Doppelsterne (ξ Urs. maj., ζ Herc.), besitzen somit wahrscheinlich Parallaxen von über 0.1″, einige davon vielleicht auch solche über 0.2″, sie würden also zu den uns näheren Gliedern der Fixsternwelt zählen und deshalb einer speziellen Untersuchung wert sein.

A. Berberich.

P. Lenard: Über Kathodenstrahlen. (Nobelvorlesung, gehalten in öffentlicher Sitzung der Königl. Schwedischen Akademie der Wissenschaften zu Stockholm am 28. Mai 1906. Leipzig, J. A. Barth.)

Der auf dem Gebiete der Kathodenstrahlung hochverdiente Forscher gibt in dieser Vorlesung eine Zusammenfassung seiner zahlreichen, in den vergangenen zwölf Jahren entstandenen Untersuchungen, die unsere jetzige Kenntnis vom Wesen der Kathodenstrahlung und damit unsere Vorstellungen von der Natur der Elektrizität und der Konstitution der Materie begründet und ausgebaut haben. Wenn auch der Inhalt der einzelnen Arbeiten durch die Literatur bereits bekannt ist, so ist es doch von größtem Interesse, die allmähliche Entwickelung des Gegenstandes von dem Forscher selbst so dargestellt zu sehen, wie sie sich als sein eigenes Erlebnis abgespielt hat. Es gewährt dies einen Einblick in den Ideengang, der die Aufeinanderfolge der einzelnen Untersuchungen geleitet hat, und gestattet einerseits, den Einfluß zu erkennen, den fremde Anregungen auf diese Untersuchungen ausgeübt haben, andererseits gewisse Beziehungen späterer oder nahe gleichzeitiger Arbeiten zu denselben aufzufinden.

Die erste Anregung zu eigener Beobachtung der Entladungsvorgänge in gasverdünnten Räumen brachte Herrn Lenard das Studium des von Crookes im Jahre 1879 gehaltenen Vortrages über „Strahlende Materie oder der vierte Aggregatzustand“, worin zum ersten Male deutlich die Erkenntnis zum Ausdruck kam, daß man es hier mit einer Erscheinungswelt von besonderer Eigenart und besonderer grundlegender Bedeutung zu tun habe. Aber erst als Assistent bei Quincke in Heidelberg erhielt Herr Lenard Gelegenheit und Mittel, eine aufs äußerste evakuierende Quecksilberluftpumpe zu bauen und Entladungsversuche damit anzustellen. Gleich von Anfang an war das Hauptstreben darauf gerichtet, die Kathodenstrahlen aus dem Inneren des Erzeugungsraumes ins Freie treten zu lassen durch Anbringen eines luftdichten, aber für die Strahlen durchlässigen Verschlusses an der Rohrwand. Die Bemühungen blieben indes erfolglos, insbesondere zeigte sich auch der Quarz, der für alle damals gut bekannten Strahlungen durchlässigste Stoff, als völlig ungeeignet.

Erst vier Jahre später, 1892, konnten die alten Versuche von neuem, mit mehr Aussicht auf Erfolg, unternommen werden, als Hertz, dessen Assistent Herr Lenard damals geworden war, die Durchlässigkeit dünnster Metallblättchen für Kathodenstrahlen nachgewiesen hatte. Durch Bedecken einer genügend kleinen Öffnung in der Wand der Entladungsröhre mit einem solchen Blättchen gelang es, die Strahlen heraustreten zu lassen, ja es zeigte sich sofort, daß sie fähig waren, ganze Luftstrecken von gewöhnlicher Dichte zu durchsetzen. Das war die wichtigste Entdeckung für alle folgenden Untersuchungen, denn sie zeigte die unvorhergesehene Erscheinung, daß die Strahlen, vom Ort ihrer Erzeugung abgetrennt, weiter bestehen können, und ermöglichte dadurch erst die früher wohl angestrebte, aber niemals erreichte Reinheit der Versuchsbedingungen, welche erst einwandfreie Resultate zu gewinnen gestattete. An die Konstruktion einer geeigneteren Entladungsröhre knüpften sich denn auch die ersten wichtigen Untersuchungen über die Ausbreitung der Strahlen im Außenraume und über ihre besonderen Eigenschaften.

Die Verwendung phosphoreszierender Substanzen zum Nachweis des Strahlenverlaufes ließ zunächst eingehendes Studium der Ausbreitung der Strahlen im freien Luftraume zu. Dabei zeigte sich in der Nähe des Aluminiumfensters ein kräftiges Aufleuchten des Phosphoreszenzschirmes, das aber mit größerem Abstande schnell schwächer und in etwa 8 cm Entfernung ganz unmerklich wurde. Die Luft vom atmosphärischen Drucke schien also nicht sehr stark durchlässig für die benutzten Kathodenstrahlen. Besonders merkwürdig war es, zu finden, daß die Luft sogar ein trübes Medium für diese Strahlen ist, ganz wie etwa Milch für Licht, indem im Gas eine merkliche seitliche diffuse Ausbreitung der Strahlen stattfand. „Was trübt die Luft? In der Milch sind es die vielen kleinen suspendierten Fettkügelchen, welche sie für Licht trübe machen; reine Luft enthält aber nichts als nur die Moleküle der Gase, aus welchen sie besteht, suspendiert im Äther. Diese Moleküle sind außerordentlich klein, 10000 mal kleiner als jene Fettkügelchen, viel zu klein, um einzeln auf Licht zu wirken; die Kathodenstrahlen aber nehmen doch Anstoß an jedem solchen Molekül. Da müssen denn diese Strahlen etwas außerordentlich Feines sein; so fein, daß die molekulare Struktur der Materie, welche den immerhin sehr feinen Lichtwellen gegenüber verschwindet, ihnen gegenüber sehr merklich wird. Natürlich wird es dann auch möglich sein, mit Hilfe dieser Strahlen Auskünfte zu erhalten über die Beschaffenheit der Moleküle und Atome."

Es war daher von erstem Interesse, das Verhalten der verschiedensten Körper den Kathodenstrahlen gegenüber zu untersuchen. Am nächsten lag die Untersuchung der Durchlässigkeit. (Rdsch. 1893, VIII, 110; 1896, XI, 4.) Es zeigte sich, daß alle Substanzen beliebigen Aggregatzustandes, gleichgültig ob sie für Licht durchlässig sind oder nicht, wenn sie nur dünn genug waren, den Kathodenstrahlen immer den Durchtritt gestatteten. Die Schwächung des Strahles war zwar bei manchen Stoffen sehr beträchtlich, doch zeigte sich ein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Stärke der Absorption und der Dichte der Stoffe, derart, daß alles, was gleich schwer war, auch gleich stark absorbierte, und daß Absorption und Masse des Stoffes einander proportional waren. All die bunte Mannigfaltigkeit von Eigenschaften, die man an den verschiedenen Körpern zu sehen gewohnt ist, verschwand; woraus die Stoffe chemisch bestanden, welches ihr Aggregatzustand und ihre sonstigen Eigenschaften waren, war in erster Annäherung ohne jeglichen Einfluß auf die Absorption. Ja auch die Trübung fand sich in derselben Weise eindeutig definiert durch die Masse der durchstrahlten Substanz. Da es nun die Kathodenstrahlen, wie oben schon erkannt war, bei ihrer Ausbreitung in der Materie mit den Molekülen derselben einzeln zu tun haben, so mußte nach Auffindung des sogenannten Massenproportionalitätsgesetzes geschlossen werden, daß die Moleküle der verschiedenartigsten Körper, also auch die Atome der verschiedenen chemischen Elemente sich nicht qualitativ, sondern nur quantitativ zu unterscheiden scheinen, sie dürften alle aus einem und demselben Urstoff bestehen, ihn aber in verschiedener Menge enthalten.

Tiefer gehende Vorstellungen auf die Ergebnisse der Absorptionsbeobachtungen zu gründen, war indes erst möglich, als die Frage nach der Natur der Kathodenstrahlen beantwortet war. Der Versuch zeigte nach dieser Richtung zunächst, daß die Strahlen jenseits des Fensters sich um so leichter fortpflanzten, je mehr das Gas im Beobachtungsraume verdünnt wurde, und daß sie in einem absoluten Vakuum nicht, wie man hätte vermuten können, verschwinden, sondern sich mit großer Schärfe geradlinig über den ganzen verfügbaren Raum ausdehnen. Sie mußten also Vorgänge im Äther sein und nicht etwa, wie manche Beobachter damals annahmen, fortgeschleuderte Gasmoleküle.

Ehe weitere Untersuchungen zur Aufklärung dieser Vorgänge im Äther begonnen wurden, erfuhr die Entladungsröhre eine ihre Verwendung erleichternde Modifikation, die darin bestand, daß der Fensterverschluß an einem Platinröhrchen angebracht wurde, welches seinerseits in das Entladungsrohr eingeschmolzen war und so beschwerliche Kittungen unnötig machte. Diese an sich ganz unwesentliche Neukonstruktion sollte sich sehr bald als besonders wichtig für die Auffindung einer neuen, damals nicht vorauszusehenden Erscheinung erweisen. In der neuen Röhre treffen nämlich die intensiven Kathodenstrahlen die große Fläche des Platins und erregen dort die damals noch nicht bekannten Röntgenstrahlen, welche, mit den Kathodenstrahlen vermischt, in den Beobachtungsraum treten und dort mit Phosphoreszenzschirmen unmittelbar sich mußten auffinden lassen. Sie wurden denn auch von dem ersten Benutzer der neuen Röhrenform, Röntgen, entdeckt, während Herr Lenard durch äußere Verhinderung die Fortsetzung seiner Versuche auf einige Zeit einstellen mußte.

Die Wiederaufnahme der Versuche galt nun in erster Linie dem Studium der Natur der Kathodenstrahlen. Schon seit Hittorf war es bekannt, daß die Kathodenstrahlen vom Magneten abgelenkt werden, und die von Goldstein beobachtete Deflexion der Strahlen ließ eine Beeinflussung derselben durch elektrische Kräfte erkennen. Beide Wirkungen verlaufen ganz in dem Sinne, als bestünde der Kathodenstrahl aus fortgeschleuderten, negativ geladenen Massenteilchen, und Hertz und Schuster haben aus messenden Versuchen aus der Größe der Kraftwirkungen sogar die Geschwindigkeit und die von der Masseneinheit getragene elektrische Ladung der supponierten Massen abgeleitet. Da aber ihre Beobachtungen zu entgegengesetzten Resultaten führten, wie bei der Unreinheit ihrer Versuchsbedingungen nicht verwunderlich sein konnte, so waren neue, reine Versuche, wie die Abtrennung des Beobachtungs- und Erzeugungsraumes gegen einander sie erst ermöglichte, erforderlich. (Wied. Ann. 64, 1898; Rdsch. XIII, 216.) Dieselben ergaben für die Geschwindigkeit der fortgeschleuderten Teilchen etwa ein Drittel der Lichtgeschwindigkeit, und das Verhältnis von Ladung zu Masse war rund 1000 mal größer, als wie es für ein Wasserstoffatom, den leichtesten bekannten materiellen Elektrizitätsträger, aus der Elektrolyse bekannt war.

Die Deutung dieser Tatsache, zusammen mit der früher gewonnenen Erkenntnis, daß die Strahlen Materielles nicht sind, schien nur so möglich, daß man die Strahlen als bisher unbekannt gebliebene Teile des Äthers betrachtet, welche elektrische Ladung repräsentieren und wie sehr kleine träge Massen sich bewegen. Sie wären danach mit dem zu identifizieren, was man längst unter dem Namen des „elektrischen Fluidums“ sich vorgestellt hatte, ohne daß es vordem gelungen wäre, auch nur die leiseste Andeutung seiner tatsächlichen Existenz zu finden. Haben doch Faraday und Maxwell deshalb die Aufmerksamkeit völlig abgelenkt von den Elektrizitäten, um sie auf die der Beobachtung zugänglichen elektrischen Kräfte zu konzentrieren. Diese Kräfte, als Zustände im Äther gedacht, haben dann in den berühmten Versuchen von Hertz sich so selbständig existenzfähig gezeigt, daß man von da ab nur um so mehr noch sich geneigt fühlen konnte, ihre früher als unentbehrlich immer hinzugedachten Zentren, die Elektrizitäten, völlig zu vergessen. Erst in den Kathodenstrahlen hat sich ein Mittel gezeigt, die Elektrizität selbst ebensogut der Beobachtung zu unterziehen wie früher die elektrischen Kräfte allein und damit die Zentren der durch Faraday und Maxwell beschriebenen Kräfte im Äther einzeln zu betrachten.

(Schluß folgt.)

Zur anthropologischen Bedeutung der Haut und der Haare.

Von Privatdozent Dr. **J. Frédéric** (Straßburg).

(Originalmitteilung.)

Über die Einteilung des anthropologischen Lehrstoffes ist zurzeit eine definitive Einigung noch nicht erzielt worden. Am richtigsten dürfte es sein, als allgemeine Anthropologie die Lehre von den Rassenmerkmalen mit Einschluß der Methodik, als spezielle Anthropologie die besondere Beschreibung der einzelnen Menschenrassen zusammenzufassen, wenn auch hierbei Schwierigkeiten sich ergeben dürften. Die wichtigsten Rassenmerkmale sind die Form des Schädels und die Form der Haare. Als andere Rassenmerkmale sind sodann die Körpergröße, die Körperproportionen, das Hirngewicht, die Hautfarbe u. a. m. zu erwähnen. Sie haben zum Teil ebenfalls eine große Bedeutung, zum Teil ist ihr Wert für die Klassifikation nur gering. Namentlich in neuerer Zeit macht sich entschieden das Bestreben geltend, an bisher weniger beachteten Organsystemen, wie z. B. an der Muskulatur, neue Rassenunterschiede zu suchen. In folgendem will ich unter besonderer Berücksichtigung einiger neuerer Arbeiten die anthropologische Bedeutung der Haut und der Haare einer kurzen Besprechung unterziehen.

Vergleichen wir die Haut verschiedener Rassen, so finden wir, ganz abgesehen von der so differenten Hautfarbe, nicht unbeträchtliche Unterschiede. So ist z. B. die Haut der Neger besonders glatt und weich. Auch bezüglich der Schweiß- und Talgdrüsensekretion bestehen sicherlich Unterschiede, und in solchen dürfte der für einige Rassen charakteristische Geruch begründet sein. Am auffälligsten sind aber die so verschiedenen Farbentöne. In früherer Zeit haben ihnen die Anthropologen eine große Bedeutung zugeschrieben. Blumenbach teilte bekanntlich die Menschenrassen unter Zugrundelegung der Hautfarbe in weiße, gelbe, braune, schwarze und rote ein. Heutzutage ist man indessen von einer derartigen Überschätzung der Hautfarbe als Rassenmerkmal entschieden zurückgekommen, und mit Recht, denn man hat erkannt, daß bei den einzelnen Menschenrassen die verschiedensten Farbentöne neben einander vorkommen. Was speziell die Bezeichnung der amerikanischen Urbevölkerung als Rothäute betrifft, so ist diese durchaus unzutreffend, denn gerade bei den Indianern findet man gelbe und braune Töne häufiger als eigentlich rote, während bei den Negern gar nicht selten eine geringe Beimischung von Rot zu der braunen oder schwärzlichen Grundfarbe beobachtet wird.

In neuerer Zeit ist durch Schwalbe[1]) ein weiteres Interesse für die Hautfarbe erweckt worden, aber nicht vom systematischen, sondern vom deszendenztheoretischen Standpunkte aus. Durch genaue makroskopische Farbebestimmungen und durch mikroskopische Untersuchungen, die auf Anregung Schwalbes von Breul und von Adachi[2]) in ausgedehnter Weise ausgeführt wurden, ist es gelungen, nachzuweisen, daß in der Art der Pigmentverteilung

[1]) G. Schwalbe, Die Hautfarbe des Menschen. (Mitteilungen d. anthropol. Gesellsch. in Wien 1904.)

[2]) B. Adachi, Hautpigment beim Menschen und bei den Affen. (Zeitschr. f. Morphol. u. Anthrop. 1903, Bd. 6, S. 83.)

eine bestimmte Gesetzmäßigkeit besteht. Im allgemeinen kann es als Regel angesehen werden, daß am Rumpf der Rücken dunkler ist als der Bauch, und daß an den Extremitäten die Streckseiten dunkler sind als die Beugeseiten. Wie ist dieses Verhalten zu erklären? In früheren Zeiten war man stets geneigt, Differenzen der Färbung an verschiedenen Körperstellen auf eine verschieden starke Belichtung zurückzuführen. Es ist ja nun ohne weiteres klar, daß die Einwirkung des Sonnenlichtes für den Grad der Pigmentierung von großer Bedeutung ist. Hierbei kommen die ultravioletten Strahlen hauptsächlich in Betracht. Wir können uns von ihrem Einfluß zu jeder Zeit leicht überzeugen und brauchen zu diesem Zweck nur unsere Gesichtsfarbe nach einer größeren Gebirgstour zu betrachten. Die Bräunung stellt einen Schutz gegen die schädigende Wirkung des Lichtes dar; die Bergführer, die im Hochsommer eine tief gebräunte Haut haben, können stundenlang auf Gletschern bei brennender Sonnenhitze wandern, ohne eine Dermatitis zu bekommen, während der gerade von der Ebene kommende, noch nicht gebräunte Städter eine sehr starke, sogar blasenbildende Entzündung davonträgt. Bekanntlich bräunen sich nicht alle Individuen in gleich starker Weise. Hierauf hat besonders Ammon [1]) die Aufmerksamkeit gelenkt. Er hat die Frage angeregt, ob es sich dabei nicht um Rassenunterschiede handle. Diesbezügliche Untersuchungen, deren Ergebnisse jedenfalls sehr interessant wären, sind bisher noch nicht ausgeführt worden.

Wenn somit ein Einfluß des Sonnenlichtes auf die Bestrahlung sicherlich auch nicht zu leugnen ist, so genügt dieser allein doch keineswegs, um die so eigenartige oben beschriebene Pigmentverteilung zu erklären. Tatsächlich handelt es sich hierbei nach der Annahme Schwalbes um eine Eigenschaft, welche dem Menschen auf dem Wege der Vererbung von seinen Vorfahren überkommen ist. Wir finden die ganz gleiche Anordnung in der Säugetierreihe sehr verbreitet; in der Mehrzahl der Fälle ist der Rücken dunkler als der Bauch, sind die Streckseiten der Extremitäten dunkler als die Beugeseiten. Viele Affenspezies folgen dieser Färbungsnorm, ferner fast alle Halbaffen. Dagegen sind merkwürdigerweise gerade bei den anthropoïden Affen Rücken, Bauch und Extremitäten nahezu gleich dunkel, bei einigen Gibbons ist der Bauch sogar dunkler als der Rücken. Demnach kann, wenigstens mit Rücksicht auf die Verteilung des Hauptpigments, der Mensch nicht gut direkt von den jetzt lebenden Anthropoiden abstammen, da sonst die charakteristischen Unterschiede in der Färbung seiner dorsalen und seiner ventralen Seite nicht verständlich wären; diese weisen vielmehr auf eine quadrupede oder baumlebende kletternde Form mit dunkler Rücken- und heller Bauchseite als Wurzel des Menschengeschlechtes hin. Schwalbe hält es für das Natürlichste, für die spezielle Ableitung der Hautfarbe des Menschen von einer ursprünglich mit schwarzen oder dunkelbraunen Haaren ausgestatteten Form auszugehen, welche einerseits in tropischen Klimaten bei reichlicherem Schwunde des Haarkleides die intensive Pigmentierung kompensatorisch in der Färbung der Epidermis bewahrte, andererseits in nordischen Klimaten bei kräftiger Erhaltung der Haarproduktion mehr und mehr erbleichte, stärkere Pigmentierung nur an wenigen Stellen bewahrte, wie in der Areola mammae.

Über die Hautfarbe ließe sich noch manches hinzufügen, namentlich über die Färbung besonderer Stellen, wie der Mammillae, der Genitalien, des Nabels, der Beugungslinien, der Hohlhand (welche, nebenbei bemerkt, bei dunkelfarbigen Rassen dunkel sind [1]), über die so eigenartigen mit der Gravidität in Zusammenhang stehenden Hyperpigmentierungen; ferner über den Einfluß des Fältelungszustandes der Haut, mit dem die besonders dunkle Färbung der Streckseiten der Gelenke in Streckstellung zusammenhängt [1]); doch kann auf diese interessanten Punkte hier nicht eingegangen werden, da dies zu weit führen würde.

Ich komme nun zur anthropologischen Bedeutung der Haare. Die Form der Haare gehört zu den wichtigsten anthropologischen Merkmalen. Auf ihr basiert die Einteilung der Rassen in schlicht-, well- und wollhaarige (Lisso-, Kymo- und Ulotrichen). Die bisherigen Untersuchungen beschäftigten sich hauptsächlich mit dem makroskopischen Aussehen der Haare, dem Haarwuchs in toto, ferner mit der Dicke und Querschnittsform der Haare. Hingegen hat die Histologie der Kopfhaut nur eine geringere Beachtung gefunden. Doch verdient sie in hohem Grade mehr Berücksichtigung; denn die Haare sind Produkte der Follikel, und mithin sind die Rassenunterschiede der fertigen Haare in Rassenunterschieden der sie hervorbringenden Follikel begründet [2]). Götte, dem wir die ersten diesbezüglichen Untersuchungen verdanken, hat bereits im Jahre 1867 in seiner Dissertation den Nachweis geliefert, daß die spiralige Krümmung des Wollhaars der Neger und Buschmänner durch die säbelförmige Krümmung der Follikel bedingt wird; bei den Wellhaarigen sind im Gegensatz hierzu die Follikel gerade oder ganz minimal gekrümmt, während diejenigen der Schlichthaarigen sich vielfach durch einen ganz besonders geraden Verlauf auszeichnen. Jedenfalls steht fest, daß die Form des Haares in erster Linie

[1]) Ammon, Über die Einwirkung des Sonnenbades auf die Hautfarbe des Menschen. (Zeitschr. f. Morphol. u. Anthrop., Bd. 9, S. 57.)

[1]) Siehe Frédéric, Zur Kenntnis der Hautfarbe der Neger. (Zeitschr. f. Morphol. u. Anthrop., Bd. 9, S. 41—56.)

[2]) Hierüber siehe hauptsächlich: G. Fritsch, Über die Ausbildung der Rassenmerkmale des menschlichen Kopfhaars (Sitzungsberichte d. K. preuß. Akad. d. Wissenschaft., Sitzung vom 23. April 1896). Unna, Über das Haar als Rassenmerkmal und über das Negerhaar insbesondere (Hamburg 1896). Frédéric, Untersuchungen über die Rassenunterschiede der menschlichen Kopfhaare (Zeitschr. für Morphologie und Anthropologie 1906). F. Birkner, Haut und Haare bei sechs Chinesenköpfen (Archiv für Anthropologie, N. F., 1906, Bd. 5, S. 142—148).

von der Form des Follikels abhängt. Hierbei ist es aber nicht ausgeschlossen, daß die Dicke, die Gestalt des Querschnitts, hygroskopische und andere physikalische Eigenschaften der Haarsubstanz selbst noch formgebend mitwirken.

Die Gruppierung der Haare ist bei allen Rassen im wesentlichen die gleiche. Stets findet man, daß dieselben in Gruppen von 2—5 und noch mehr, seltener, daß sie einzeln aus der Kopfhaut austreten. Rassenunterschiede existieren in dieser Beziehung nicht. Höchstens kann man sagen, daß bei den Wollhaarigen kleine Gruppen von 2—3 Haaren verhältnismäßig häufiger seien als bei anderen Rassen. Wenn aber früher die Ansicht vertreten wurde, daß die Büschel- und Pfefferkornbildung, die bekanntlich bei den Hottentotten besonders stark ausgebildet ist, auf einer ungleichmäßigen, inselförmigen Verteilung der Haarwurzeln beruhe, so war dies ein Irrtum. Vielmehr sind auch bei den Wollhaarigen mit typischem Büschelstand die Haargruppen ganz gleichmäßig verteilt, wie dies bei den Europäern, Chinesen, Indiern oder anderen nicht wollhaarigen Rassen der Fall ist. Die Ursache für die Büschelbildung besteht zum Teil darin, daß die zu einer Röhre sich vereinigenden Haare mit gleicher Krümmungsrichtung aus der Kopfhaut austreten und sich infolgedessen eng aneinanderlegen.

Bezüglich der Pigmentfrage möchte ich einen Punkt hervorheben, auf den ich durch Herrn Schwalbe aufmerksam gemacht wurde, daß man nämlich bei Europäern, namentlich dunkelblonden und brünetten, nicht selten verschieden gefärbte helle und dunkle Haare neben einander findet. Wie diese Tatsache zu erklären ist, ob sie mit der Vererbung etwas zu tun hat, möchte ich vorerst auf sich beruhen lassen. Die Histologie des Haarpigments bedarf einer erneuten Untersuchung. Gewöhnlich findet man ja in den Lehrbüchern die Angabe, daß ein körniger und ein diffuser Farbstoff vorhanden seien. Letzterer soll hauptsächlich in roten Haaren nachweisbar sein. Indessen machte schon vor mehreren Jahren Schwalbe[1]) darauf aufmerksam, daß die Entscheidung, ob ein diffuser Farbstoff neben einem körnigen vorhanden sei, große Schwierigkeiten biete. Vielfach handle es sich um Trugbilder, indem bei Betrachtung des ganzen Haares oder eines dicken Schnittes mit starker Vergrößerung nur die in einer bestimmten Schicht gelegenen Pigmentkörnchen scharf eingestellt sind; die darüber und darunter gelegenen bilden Zerstreuungskreise, welche durch ihr Zusammenfließen den Eindruck eines diffusen Farbstoffes machen. Speziell gelang es Schwalbe, das sog. diffuse Pigment roter Haare mit starken Systemen in feine Granulationen aufzulösen. Nach meinen eigenen Untersuchungen, die sich auf eine größere Reihe von Haarproben von verschieden alten, hellblonden bis dunkelschwarzen Individuen beziehen, kann ich vorläufig folgendes behaupten. Eine Eigenfarbe der Haarzellensubstanz besteht nicht; hiervon kann man sich leicht überzeugen, wenn man flachsblonde Kinderhaare oder dünne Schnitte von braunen oder schwarzen Haaren mikroskopisch untersucht. Man findet dann stets, daß die Pigmentkörnchen in einer völlig farblosen Umgebung eingebettet sind. Das gilt auch für Negerhaare. In der ganz überwiegenden Mehrzahl der Haare ist körniges Pigment vorhanden; einen diffusen rötlichen Farbstoff fand ich bisher mit Sicherheit nur in den roten Schamhaaren einer 18jährigen Frau, während körniges Pigment hier ganz fehlte. In allen anderen bisher von mir untersuchten roten Haaren war stets körniges Pigment nachweisbar; ob in einigen auch noch diffuses war, möchte ich vorläufig dahingestellt sein lassen. Besonders interessant war mir nun, daß ich in den blonden Wollhaaren von vier Negeralbinos einen diffusen Farbstoff fand, und zwar in diesen zwei Fällen allein, in zwei anderen in Verbindung mit Spuren eines körnigen Pigments, das aber nur mit Hilfe stärkster Vergrößerungen sichtbar war. Es ergibt sich von selbst die Frage, ob nicht zwischen diesem diffusen Farbstoff der blonden Haare der Negeralbinos und demjenigen, der in roten Haaren gelegentlich zur Beobachtung kommt, ob überhaupt zwischen Albinismus und Rutilismus eine engere Verwandtschaft bestehe. Doch gehört dieses interessante Problem nicht mehr zu dem hier behandelten Thema.

[1]) G. Schwalbe, Über den Farbenwechsel winterweißer Tiere (Morph. Arbeiten, 1893, Bd. 2).

Francis L. Usher u. **J. H. Priestley:** Der Mechanismus der Kohlenstoffassimilation in grünen Pflanzen: Die photolytische Zersetzung der Kohlensäure in vitro. (Proceedings of the Royal Society 1906, ser. B., vol. 78, p. 318—327.)

In der schönen Untersuchung, die von den Verff. im Anfang des vorigen Jahres veröffentlicht worden ist (s. Rdsch. 1906, XXI, 212), haben sie gezeigt, daß die Kohlensäure in den grünen Teilen der Pflanze unabhängig von vitaler oder enzymatischer Tätigkeit zersetzt wird und daß dabei Formaldehyd und Wasserstoffsuperoxyd erzeugt werden. Der von ihnen gezeichnete Verlauf der Kohlenstoffassimilation machte es wahrscheinlich, daß jener erste Schritt, die Spaltung der Kohlensäure im Lichte (Photolyse), auch außerhalb der Pflanze herbeizuführen sei, eine Aufgabe, die bisher bekanntlich noch keine einwandfreie Lösung gefunden hat. Die Erklärung hierfür dürfte nach Ansicht der Verff. darin liegen, daß den chemischen und namentlich den physikalischen Bedingungen, die die Kohlensäurezersetzung in der Pflanze unterstützen, nicht genügend Beachtung geschenkt worden ist. Die chemischen Bedingungen sind die, welche notwendig sind, wenn es sich um einen in hohem Grade reversiblen Vorgang handelt, nämlich die rasche Entfernung der Produkte aus der Wirkungssphäre. Die physikalischen Bedingungen, die zuerst von Timiriazeff (1903) bezeichnet wurden, sind folgende: 1. Der optische Sensibilisator muß in einem außerordentlich dünnen Häutchen vorhanden sein, und

2. die Konzentration des Sensibilisators muß so groß sein, daß sie eine bedeutende Umwandlung der einfallenden Sonnenenergie innerhalb eines sehr kleinen Raumes gestattet. Allen diesen Bedingungen sollte in den neuen Versuchen, die die Verff. ausführten, genügt werden.

Aus noch unveröffentlichten Versuchen, die einer der Verff. in Gemeinschaft mit Fräulein Irving über den Bau der großen Chloroplasten von Selaginella und Chlorophytum angestellt hat, geht hervor, daß das Chlorophyll (wenigstens in diesen Fällen) auf den äußeren Teil des Chlorophyllkorns beschränkt ist, und daß die Dicke des Häutchens etwa 0,0025 mm beträgt. Diese Verhältnisse können ohne Schwierigkeit im Experiment nachgeahmt werden.

Die größtmögliche Konzentration des Chlorophylls wird erreicht, wenn das zum Extrahieren des Farbstoffes benutzte Lösungsmittel vollständig weggetrieben wird, und wenn man Material verwendet, das nur sehr wenig andere, in dem zweiten Lösungsmittel des Chlorophylls lösliche Stoffe enthält. Die Verff. benutzten Gras- oder Weizenblätter, wegen deren Armut an Fetten und Ölen; zur Extraktion wurde Alkohol, zur zweiten Auflösung des Chlorophylls Petroläther benutzt.

In der ersten Versuchsreihe kamen 5×4 Zoll große Glasplatten zur Verwendung, auf denen mit wässeriger Gelatinelösung eine 1—2 mm dicke Schicht hergestellt war. Nach dem Erstarren wurde diese Gelatineschicht mit einer Lösung von Chlorophyll in Petroläther oder Benzin übermalt. So entstand ein ziemlich gleichmäßiges Chlorophyllhäutchen, und wenn man nun die Platte in Kohlensäure brachte und Licht darauf fallen ließ (in der Richtung Kohlensäure—Chlorophyll—Gelatine), so hatte man im wesentlichen die Verhältnisse in der lebenden Zelle wiedergegeben. Messungen der Dicke des Chlorophyllhäutchens ergaben durchschnittlich 0,006 mm.

Derartige Platten, die in feuchter Kohlensäure unter einer Glasglocke dem Lichte ausgesetzt wurden, waren nach Verlauf einiger Stunden vollständig gebleicht (infolge der Einwirkung des erzeugten und wegen der Abwesenheit des in der lebenden Pflanzenzelle enthaltenen katalytischen Enzyms nicht sogleich wieder zersetzten Wasserstoffsuperoxyds); die Gelatine entwickelte eine rote Farbe, wenn sie in eine Lösung von Rosanilin, die mit schwefeliger Säure entfärbt war, getaucht wurde (Reagens auf Formaldehyd). Bei Ausführung des Versuchs in größerem Maßstabe ließ sich in der einen wässerigen Lösung der Gelatine der Formaldehyd durch die charakteristischen Methylenanilin- und Tetrabromohexamethylentetraminreaktionen nachweisen. Statt der Gelatine- kann auch eine Wasserschicht in einer flachen Porzellanschale genommen werden; das Chlorophyllhäutchen wird dann in der Weise hergestellt, daß man die Petrolätherlösung aus einer Pipette auf die Oberfläche fallen läßt und gleichzeitig einen Luftstrom auf diese richtet, so daß das ganze Lösungsmittel verdampft, bevor sich das Chlorophyll zu Flecken vereinigen kann.

Eine zweite Versuchsreihe wurde zu dem Zwecke unternommen, festzustellen, ob der Prozeß bis zur Entwickelung von gasförmigem Sauerstoff getrieben werden könnte. Wie die Verff. früher gezeigt hatten und oben bereits erwähnt wurde, wird die Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds in den Pflanzen durch ein Enzym bewirkt, wahrscheinlich eine „Katalase", und es war auch nachgewiesen worden, daß aus getöteten Pflanzen eine gewisse Menge Sauerstoff entwickelt werden kann, vorausgesetzt, daß die Enzyme nicht zerstört waren.

Die zu den Versuchen verwendete Katalase war aus Schafsleber gewonnen. Die Versuchsanordnung war die gleiche wie vorher, nur wurde die Gelatinelösung statt mit reinem Wasser mit einer wässerigen Kataselösung hergestellt und auf einem 60 cm langen, 3 cm breiten Streifen Weißblech ausgebreitet. In zugeschmolzenen Glasröhren, die völlig sauerstofffreie Kohlensäure enthielten, sah man bei der Einwirkung des Lichtes alsbald reichlich Gasblasen in der (mit Chlorophyll bestrichenen) Gelatine auftreten, während in den Kontrollversuchen ohne Katalase nur Bleichung des Chlorophylls, aber keine Gasentwickelung sichtbar wurde. Nach zweitägiger Exposition fanden sich in den Kataseröhren bei drei Versuchen 0,6, 1,2 und 2 cm^3 Sauerstoff, während die Kontrollröhren nichts davon enthielten. Bei länger dauernder Exposition der Kataseröhren trat Bleichung des Chlorophylls ein; in diesem Falle wurde das Enzym durch den sich ansammelnden Formaldehyd getötet. Es geschieht hier genau dasselbe, was unter ähnlichen Bedingungen, d. h. wenn nur das Protoplasma getötet ist, in der Pflanze vor sich geht.

Der früher von den Verff. geführte Nachweis, daß die Kondensation des Formaldehyds zu Kohlenhydraten von dem gesunden Zustande des Protoplasmas abhängt, ließ vermuten, daß diese Umwandlung durch chlorophyllose lebende Zellen zustande gebracht werden kann. In der Tat fanden die Verf., daß die weißen Kronblätter von Saxifrage Wallacei aus einer 0,001 %igen Formaldehydlösung im Lichte Stärke bildeten (nicht im Dunkeln); und weiter zeigte sich, daß diese Kronblätter, wenn sie ganz stärkefrei waren, nach Bemalung mit Chlorophyllösung auf kohlensäurehaltigem Wasser im Lichte gleichfalls Stärke erzeugten.

Um festzustellen, ob bei der photolytischen Reduktion der Kohlensäure zu Formaldehyd Ameisensäure als Übergangsprodukt gebildet wird, löste man die Gelatine in einer Lösung von Natriumbicarbonat auf und verfuhr dann wie in den Versuchen der ersten Reihe. In diesem Falle verwandelte sich das ganze Bicarbonat in Format. Bei Benutzung neutraler oder leicht angesäuerter Gelatine konnte keine Ameisensäure entdeckt werden. Ist Kohlensäure in sehr starker Konzentration vorhanden, so scheint Ameisensäure das einzige Produkt zu sein; denn als verschlossene Röhren, die Chlorophyll, Wasser und flüssige Kohlensäure enthielten, dem Lichte ausgesetzt wurden, fand sich in ihnen nachher kein Form-

aldehyd, aber eine beträchtliche Menge Ameisensäure.

Wenn aber Ameisensäure ein Übergangsprodukt bei der Photolyse ist, so sollte die Pflanze auch imstande sein, Kohlenhydrate aus ihr aufzubauen. Daß sie dies tatsächlich vermag, lehrten Versuche mit Wasserpestpflanzen (Elodea), die, als sie in einer 0,02%igen Lösung von Ameisensäure unter sorgfältigem Ausschluß von Kohlensäure dem Lichte ausgesetzt wurden, Sauerstoff abgaben und Stärke bildeten (im Dunkeln blieb beides aus). Waren die Pflanzen vorher getötet worden, so traten dieselben Veränderungen ein, wie wenn Kohlensäure genommen wurde, d. h. das Chlorophyll wurde gebleicht, und es konnte die Anwesenheit von Formaldehyd festgestellt werden.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung lassen sich also folgendermaßen zusammenfassen: Die photolytische Zersetzung der Kohlensäure kann bei Gegenwart von Chlorophyll unabhängig von der Lebens- oder Enzymtätigkeit stattfinden. Es entstehen dabei Formaldehyd und Wasserstoffsuperoxyd; als Übergangsprodukt wird Ameisensäure gebildet. Die Photosynthese kann außerhalb der Pflanze herbeigeführt werden a) bis zur Erzeugung von Formaldehyd und Sauerstoff durch die Einführung eines geeigneten katalytischen Enzyms in das System, b) bis zur Erzeugung von Sauerstoff und Stärke durch Einführung chlorophyllfreien lebenden Protoplasmas außer dem Enzym.

Im zweiten Teile ihrer Abhandlung teilen die Verff. weitere Untersuchungen über die Zersetzung von Kohlensäure im Lichte bei Gegenwart von Uransalzen mit. Diese neuen Versuche waren durch das Erscheinen einer Arbeit von Euler (1904) veranlaßt, der die Entstehung von Formaldehyd unter den bezeichneten Bedingungen nicht nachweisen konnte. Auch die Verff. vermochten kein Formaldehyd zu finden, als sie Kohlensäure bei Einwirkung des Sonnenlichtes durch Uransulfatlösung geleitet hatten; nur sehr kleine Mengen eines eigentümlichen organischen Körpers, der durch Kondensation von Formaldehyd entstanden sein konnte, wurden nachgewiesen, und außerdem fand sich Ameisensäure in der Lösung. Bei weiteren Versuchen gingen nun die Verff. von der Ameisensäure statt von der Kohlensäure aus, wobei sie eine Lösung von Uranylformat verwandten. Es zeigte sich, daß daraus unter dem Einfluß von Licht annähernd gleiche Volumina von Kohlensäure und Wasserstoff entwickelt wurden. Durch diese Ergebnisse wurden die Verff. veranlaßt, die Reaktionen zwischen der Ameisensäure und dem Formaldehyd einerseits und andererseits denjenigen Stoffen, die unter den Versuchsbedingungen gebildet werden (Uranoxyd, Uranperoxyd, Wasserstoffsuperoxyd), zu studieren. Ihre Betrachtungen und Versuche führten zwar zu keinem sicheren Ergebnis, lassen aber die Annahme als begründet erscheinen, daß unter den vorhin bezeichneten Bedingungen in irgend einem Stadium Formaldehyd gebildet wird. F. M.

G. Aeckerlein: Neue Untersuchungen über eine Fundamentalfrage der Elektrooptik. (Physikalische Zeitschrift 1906, Jahrg. 7, S. 594—601.)

Nach den elektrooptischen Untersuchungen von Kerr wird die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes in ponderablen Körpern durch ein elektrisches Feld nur dann beeinflußt, wenn das Licht senkrecht zu den Kraftlinien polarisiert ist (vgl. Rdsch. 1894, IX, 443). Der Fundamentalversuch war im wesentlichen der, daß durch einen Jamin schen Interferenzrefraktor ein System von Interferenzstreifen erzeugt wurde und von den beiden zwischen den Glasplatten durch ein Gefäß mit Schwefelkohlenstoff hindurchgehenden Strahlenbündeln das eine zwischen den Platten eines im CS_2 befindlichen Kondensators, das andere außerhalb desselben hindurchlief. Wurde zwischen den Kondensatorplatten ein elektrisches Feld erregt, so beobachtete Kerr unregelmäßige Störungen und Verschiebungen der Interferenzstreifen, zeitweilig sogar völliges Verschwinden. Benutzte er aber Licht, das senkrecht zu den Kraftlinien polarisiert war, so trat beim plötzlichen Entladen des Kondensators ein regelrechtes Springen des ganzen Streifensystems ein, das aber niemals beobachtet wurde, wenn das Licht parallel zu den Kraftlinien polarisiert war.

Die einfachste Deutung dieses Versuches ist die, daß die unregelmäßigen Störungen von Konvektionsströmungen und Temperaturdifferenzen innerhalb der Flüssigkeit herrühren, das regelmäßig wiederkehrende Springen der Streifen hingegen eine plötzliche Änderung des Brechungsexponenten der Flüssigkeit zwischen den Kondensatorplatten für senkrecht polarisiertes Licht anzeigt. Aus der später von Voigt entwickelten Theorie des Phänomens ergibt sich aber die Konsequenz, daß unter der Einwirkung des elektrischen Feldes der Brechungsexponent sowohl für Lichtschwingungen senkrecht zu den Kraftlinien des Feldes, wie für solche parallel zu den Kraftlinien sich verändert, daß die Lichtgeschwindigkeit für beide Polarisationszustände eine Änderung von gleichem Vorzeichen, aber von verschiedener Größe erfährt. Da dieser Forderung der Theorie die Kerrschen Beobachtungen nicht genügen, hat Herr Aeckerlein auf Anregung des Herrn Mandelstam im physikalischen Institut in Straßburg die Versuche Kerrs mit Nitrobenzol wiederholt, von dem Schmidt gefunden hatte, daß es die Kerrsche elektrische Doppelbrechung etwa 60mal so stark zeigt wie der CS_2. Die Aufgabe war, zu ermitteln, ob die von Kerr bei seinen Versuchen vergeblich gesuchte Verschiebung der Interferenzstreifen sich bei dem Nitrobenzol zeigen würde, für den Fall, daß das die Streifen erzeugende Licht parallel zu den Kraftlinien des elektrischen Feldes polarisiert ist.

Im wesentlichen war die Versuchsanordnung die von Kerr benutzte; aber wegen der elektrischen Leitfähigkeit des Nitrobenzols durften nur schnell schwingende Wechselfelder zwischen den Kondensatorplatten zur Verwendung kommen, wie sie durch oszillierende Funkenentladungen hervorgebracht werden. Im Laufe der Untersuchung erwies es sich wegen der durch die physiologische Nachdauer von Lichteindrücken gesetzten Störungen als notwendig, auch die Belichtung durch Funken herbeizuführen, und zwar mußten die beleuchtenden Funken von geringerer Dauer sein, als die die Schwingungen des elektrischen Feldes veranlassenden, damit die einzelnen Phasen der Schwingungen getrennt wahrgenommen werden konnten.

Die teils bei vertikalem Nicol, also mit senkrecht zu den Kraftlinien des Feldes polarisiertem Licht, teils bei horizontalem Nicol, also mit parallelen Lichtschwingungen ausgeführten Versuche ergaben zunächst, daß man zwei ihrer Natur nach verschiedene Effekte von einander trennen müsse, einen unmittelbaren Einfluß des Feldes und einen mittelbaren, durch Konvektions- und Erwärmungsvorgänge bedingten. Der erstere besteht, wie man nach Fernhaltung der durch optische Nachwirkung

bedingten Erscheinungen feststellen konnte, darin, daß beim Einsetzen des Feldes die Streifen nach oben springen, wenn die Lichtschwingungen senkrecht zu den Kraftlinien erfolgen, während, wenn die Lichtschwingungen parallel zu den Kraftlinien sind, beim Einsetzen des Feldes die Streifen nach unten springen. Durch Einschieben eines dünnen Glimmerblättchens in den Weg des einen der interferierenden Strahlenbündel überzeugte sich Verf., daß dieser Verzögerung eine Verschiebung der Streifen nach abwärts entspricht.

„In Nitrobenzol erfährt also Licht, welches senkrecht zu den Kraftlinien polarisiert ist, unter dem Einfluß eines elektrischen Feldes eine Verzögerung und Licht, welches parallel zu den Kraftlinien polarisiert ist, eine Beschleunigung." Mittels eines Kalkspatkristalls konnten beide Streifensysteme, das senkrecht und das parallel polarisierte, neben einander gelegt werden. Beim Erregen des Feldes sah man dann das erstere nach unten, das letztere nach oben springen. Somit ist der Forderung der Theorie genügt, daß sowohl Lichtschwingungen parallel, wie senkrecht zu den Kraftlinien durch ein elektrisches Feld beeinflußt werden; hingegen ist die weitere Forderung der Theorie, daß für beide Polarisationszustände eine Beeinflussung im gleichen Sinne stattfinde, durch die Beobachtung nicht bestätigt worden.

Verf. hat noch mit anderen Flüssigkeiten gleiche Versuche ausgeführt. Zunächst mit Schwefelkohlenstoff, bei dem jedoch mit der gleichen Versuchsanordnung gar kein Effekt erhalten wurde, weil kein genügend starkes Feld selbst für die Kerrsche Beobachtung zu erhalten war. Als dritte Flüssigkeit wurde Orthonitrotoluol untersucht, welches ebenso wie Nitrobenzol bei Erregung des Feldes mit senkrecht zu den Kraftlinien polarisiertem Licht ein Springen der Streifen nach unten, mit parallel polarisiertem nach oben ergab. Weitere Flüssigkeiten sollen in späteren Versuchen untersucht werden.

S. J. Allen: Die Geschwindigkeit und das Verhältnis e/m bei den primären β-Strahlen des Radiums. (Johns Hopkins University Circular, Notes from the Physical Labor. N. S. 1906, No. 4, p. 23—26.)

Becquerel sowohl wie Kaufmann haben gezeigt, daß die β-Strahlen des Radiums in einem elektrostatischen Felde abgelenkt werden, und indem sie die Ablenkung in einem magnetischen Felde beobachteten, konnten sie die Geschwindigkeit und das Verhältnis zwischen Ladung und Masse e/m für die verschiedenen Strahlen berechnen. Kaufmann hatte im besonderen für die Geschwindigkeit Werte zwischen $2{,}36 \times 10^{10}$ und $2{,}86 \times 10^{10}$ cm pro Sek. mit entsprechenden Werten für e/m von $1{,}31 \times 10^{7}$ bis $0{,}63 \times 10^{7}$ gefunden. Diese Versuche wurden ausgeführt durch Beobachtung der Ablenkung der von den β-Strahlen auf einer Platte erzeugten Bildchen in gleichmäßigen elektrischen und magnetischen Feldern.

Als Herr Allen diese Versuche wiederholte und statt der photographischen Methode von Kaufmann die Ionisierung benutzte, um die Strahlen nachzuweisen und zu messen, hatte er anfangs große Schwierigkeiten, einen Beweis für die elektrische Ablenkung zu erhalten, und er beobachtete auch, daß die Ablenkung in einem Magnetfelde viel kleiner war, als man nach den Arbeiten früherer Forscher erwarten sollte. Es stellte sich ferner bei dieser Untersuchung heraus, daß das Strahlenbündel, das von zwei engen Spalten über dem Radium gebildet wurde, nicht schmal, sondern breit und verschwommen war, weil eine große Menge von sekundären und tertiären Strahlen ihm beigemischt war. Diese sekundären und tertiären Strahlen werden von den primären β-Strahlen beim Auffallen auf die Seiten der Metallspalten, die Wände des Gefäßes und die umgebenden Objekte erzeugt. Wenn diese sekundären Strahlen im magnetischen und elektrostatischen Felde nicht ablenkbar sind, dann wird keine Störung entstehen; wenn sie aber in derselben Richtung und Menge wie die primären Strahlen ablenkbar sind, dann kann es vorkommen, daß eine beträchtliche Ablenkung des schmalen Bündels von β-Strahlen sich nicht in der Abnahme der Ionisierung im Elektroskop aus dem Grunde zeigt, weil die von den sekundären Strahlen veranlaßte Abnahme dieselbe bedeutend überwiegt.

Eine eingehende Untersuchung der Sekundärstrahlen ergab, daß sie im allgemeinen mehrfach verschiedener Art sind, die abhängt von der Natur und Dichte der von den primären β-Strahlen getroffenen Substanz, daß aber der größere Teil von ihnen aus negativ geladenen Teilchen besteht, die in allen Beziehungen den β-Teilchen ähnlich sind und nur wenig geringere Geschwindigkeiten besitzen. Diese Tatsachen erklären die Erfolglosigkeit der früheren Versuche und führten zu folgender Methode, die Werte für die Geschwindigkeit und das Verhältnis e/m zu erhalten:

Eine Menge in einer dünnwandigen Glasröhre enthaltenen Radiums war in einen Bleikasten mit einem schmalen Spalt in der Decke zum Durchgang der β-Strahlen gebracht. In einem bestimmten Abstande von dem Spalt wurde ein Bleischirm mit gleich weitem Spalt gestellt, so daß ein schmales Bündel von β-Strahlen nach oben austrat, das freilich mit einer großen Menge Sekundärstrahlen gemischt war, welche nach allen Richtungen sich bewegen konnten. Zwei parallele Metallplatten, die mit einer Quelle hohen Potentials verbunden werden konnten, wurden an die Seiten des Bündels gestellt und dienten zur Ablenkung der Strahlen. Der ganze Apparat war in ein Glasgefäß eingeschlossen, das sehr stark evakuiert werden konnte und oben ein dünnes Glimmerfenster hatte, durch das die Strahlen gehen konnten. Die Öffnung des Elektroskops für den Eintritt der Strahlen war so aufgestellt, daß, wenn kein Feld da war, das Bündel β-Strahlen nicht eindringen konnte, die im Elektroskop vorhandene Ionisierung rührte dann von γ-Strahlen her, die man nicht los werden konnte, und von einer bestimmten Menge sekundärer und tertiärer Strahlung.

Wenn nun ein magnetisches oder elektrostatisches Feld in einer Richtung angelegt wurde, beobachtete man eine Zunahme der Ionisierung im Elektroskop, die bei einer bestimmten Feldstärke zu einem Maximum anstieg, während, wenn es in entgegengesetzter Richtung angelegt wurde, eine Abnahme der Ionisierung sofort beobachtet wurde. Dies bewies bündig, daß die β-Strahlen sowohl in einem magnetischen als in einem elektrischen Felde abgelenkt wurden, und die Stärken der beiden Felder, bei denen das Maximum beobachtet wurde, gaben sofort die Geschwindigkeit der Strahlen von am wenigsten durchdringender Kraft. Stellte man passende absorbierende Schichten in den Weg der β-Strahlen und beobachtete man für jede Schicht die für das Ionisationsmaximum erforderlichen Felder, so konnten die Geschwindigkeiten der verschiedenen Strahlen festgestellt werden.

Herr Allen gibt die Formel für die Berechnung der Geschwindigkeiten und von e/m und in einer Tabelle die schließlichen Ergebnisse für verschiedene absorbierende Schichten (6—30 Blatt Papier, Glas, Kupfer und Zink). Die Werte für die Geschwindigkeiten ($2{,}36 \times 10^{10}$ bis $2{,}88 \times 10^{10}$) und für e/m ($1{,}27 \times 10^{7}$ bis $0{,}76 \times 10^{7}$) stimmen sehr gut mit den von Kaufmann nach einer völlig verschiedenen Methode erhaltenen überein und zeigen, daß die scheinbare Masse der β-Partikel zunimmt, wenn die Geschwindigkeit sich der Lichtgeschwindigkeit nähert; sie weisen somit entschieden auf den Schluß, daß die Masse des Elektrons als gänzlich von einer bewegten Ladung bedingt erklärt werden kann.

Eduard Buchner und **Jakob Meisenheimer:** Über Milchsäure- und Essiggärung. (Liebigs Ann. der Chemie 1906, Bd. **349**, S. 215—284.)

Der Nachweis, daß gewisse Gärungsvorgänge nicht nur in Gegenwart lebender Mikroorganismen, sondern durch ein von ihrer Lebenstätigkeit abtrennbares Enzym verursacht werden, ist, nachdem dies schon früher bei der alkoholischen Gärung dargetan war, neuerdings von den Verff., in Ergänzung einiger älterer Versuche, einwandfrei auch für die Milchsäure- und Essiggärung geführt worden.

Der Beweis bei der Milchsäuregärung wurde in folgender Weise geliefert: Aus dem frisch gezüchteten Bacillus Delbrücki wurden Dauerpräparate (durch 15 Minuten lange Behandlung der Organismen mit der 10- bis 15fachen Gewichtsmenge Aceton) hergestellt, die keine lebenden Zellen mehr enthielten, z. B. nicht mehr befähigt waren, in einer Nährsalzlösung zu wachsen. Ein solches Dauerpräparat wurde mit Rohrzuckerlösung, unter Zugabe von Calciumcarbonat (zur Verhinderung einer schädlichen Wirkung der gebildeten Säure auf das Enzym) und Toluol (als Antisepticum, zur Ausschließung fremder Organismen) auf 43° erhitzt. Es zeigte sich, daß, nachdem das Präparat einige Zeit bei dieser Temperatur stehen gelassen wurde, sich eine beträchtliche Menge Milchsäure gebildet hatte, die man als Zinksalz isolierte und wog. Es ist also hier der Gärungsvorgang nur auf das im Bazillus enthaltene Enzym zurückzuführen, welches, unabhängig von dessen Lebenstätigkeit, wirksam ist. Dieses Enzym ist von den Verff. als Milchsäurebakterienzymase, in Analogie zu der Hefezymase, bezeichnet worden. — Ein Versuch, die Wirksamkeit des Enzyms durch Darstellung von Preßsaft nachzuweisen, fiel negativ aus. Das Enzym war nicht in denselben übergegangen, sondern im Preßrückstand geblieben, wie sich an dessen Fähigkeit, die Gärung hervorzurufen, zeigte.

In ähnlicher Weise wurde bei der Essiggärung die Wirksamkeit von Dauerpräparaten aus Bieressigbakterien nachgewiesen, wobei besonders die Sterilität des verwendeten Dauerpräparates und der antiseptische Effekt des Toluols kontrolliert wurde. In verdünnten Alkohol mit Calciumcarbonat und Toluol eingebracht und bei 28° unter Durchleiten von Luft stehen gelassen, verursachte das Präparat nach einigen Tagen die Bildung von Essigsäure, die qualitativ und quantitativ in Form des Silbersalzes bestimmt wurde. Nach den Worten der Verff. „ist es nunmehr als sicher bewiesen zu erachten, daß die Essigbakterien ihre oxydierende Wirkung der Gegenwart eines Enzyms, einer Oxydase, verdanken". D. S.

A. Pelikan: Über zwei Gesteine mit primärem Analzim nebst Bemerkungen über die Entstehung der Zeolithe. (Tschermaks min.-petrogr. Mitt. 1906, Bd. **25**, S. 113—126.)

Analzim als primären Bestandteil eines Eruptivgesteins beschreibt Herr Pelikan aus einem Nephelin-Phonolith von Schönfeld bei Kamnitz in Böhmen und aus einem Phonolith vom Kubatuhkaberge nördlich von Praskowitz a. d. Elbe. Das erstere Gestein ist grünlichgrau und von deutlich porphyrischer Struktur. Als Einsprenglinge erscheinen vorwiegend Feldspat, dann Pyroxen und unregelmäßig begrenzte weiße Partien von Analzim. Der Feldspat erweist sich bei mikroskopischer Untersuchung hauptsächlich als Orthoklas; als Nebenbestandteil findet sich Natronorthoklas oder Anorthoklas. Der Pyroxen ist Ägirin oder Ägirinaugit. Ferner erscheint Hauyn oder Nosean; Nephelin beteiligt sich nur an der Zusammensetzung der Grundmasse. Der Analzim erfüllt die Zwischenräume zwischen den Feldspaten, Pyroxen und dem Nephelin; kristallographisch begrenzt erscheint er nur da, wo er an letztgenanntes Mineral anstößt, so daß also das Ende der Nephelinbildung und der Beginn der Analzimbildung in einander gegriffen haben müssen und letztere mit der Ausscheidung der übrigen Gemengteile gleichzeitig erfolgt sein muß — an eine sekundäre Entstehung des Analzims also nicht zu denken ist. Als accessorische Gebilde erscheinen besonders Hainit und Zirkon, daneben Apatit und Titanit. Der SiO_2-Gehalt des Gesteins beträgt im Mittel 58,64 %.

Das zweitgenannte Gestein erscheint als Durchbruchsmasse in dem vorherrschenden Basalt, ist ziemlich dicht und läßt nur kleine schwarze Pyroxensäulchen als Einsprenglinge erkennen neben kleinen Durchschnitten eines Sodalithminerals. Der Feldspat erweist sich unter dem Mikroskop ebenfalls wieder vorzugsweise als Orthoklas. Als genetisch wichtiger Einschluß erscheint vielfach in diesen Kristallen Sodalith, der späterhin zu Natrolith verwittert ist. Neben Sodalith tritt auch noch Hauyn auf. Der Pyroxen gehört wiederum dem Ägirin bzw. Ägirinaugit an. Vereinzelt erscheint braune Hornblende, ferner Titanit, Apatit und Magnetit. In den Zwischenräumen dieser Bestandteile erscheint neben Natrolith vorzugsweise Analzim. Nach seinem Auftreten erscheint er auch hier als primäre Bildung. Dasselbe gleicht sehr dem des Quarzes im Granit. Der SiO_2-Gehalt dieses Gesteins beträgt 51,17 %.

Aus seinen Beobachtungen in beiden Fällen folgert Verf., daß die Analzimbildung im direkten Gang der Gesteinsverfestigung erfolgt sei, und zwar dann, als das letzte wasserfreie Silikat — der Nephelin bzw. Feldspat — noch nicht ganz abgeschieden war. Für seine Bildung scheint also auch in der Natur, wie bei künstlichen Versuchen, die Wirkung eines erhöhten Druckes notwendig zu sein, die gerade in den Ergußgesteinen, wie in den beiden beschriebenen Fällen, durch die Art der Abkühlung nach des Verf. Ansicht am einfachsten gegeben ist, indem nach der ersten Verfestigung eines solchen Gesteins und der Bildung einer festen Kruste Gase und Dämpfe, die von den zentraleren und noch nicht verfestigten Partien zur Peripherie hin entströmen, nicht mehr frei entweichen können. Nach den Versuchen von Friedel und Sarasin liegt die höchste Temperatur, bei der noch Analzim erhalten wurde, über 400°, bei etwa 500° bildete sich bereits Albit bzw. Nephelinsilikat. Das Intervall der Analzimbildung beschränkt sich also auf etwa 100°, und es scheint demnach, als ob sie den Wendepunkt bezeichnet, wo die silikatische Schmelzlösung in die wässerige Lösung umschlägt. A. Klautzsch.

O. Lehmann: Fließende Kristalle und Organismen. (Arch. für Entwickelungsmechanik 1906, Bd. **21**, S. 596—609.)

Herr Lehmann bespricht nachstehende 12 Analogien zwischen Organismen und Kristallen: Keimung, Wachstum, Nahrungsaufnahme, Gestaltbildung, Regeneration, Homöotropie, Kopulation, Selbstteilung, Intussuszeption, Bewegung, Vergiftung, Kreuzung.

Das Analogen zum Organismuskeim bildet der Kristallisationskern, welcher behufs Erzeugung eines Kristallexemplares ebenso notwendig ist wie jener zur Erzeugung eines Lebewesens. Das Einbringen des Kristallisationskernes in übersättigte Lösung ist analog dem Einbringen eines organischen Keimes auf Nährboden; dieser wie jener wirkt auslösend, beseitigt die Hemmung für den nun folgenden Entwickelungsvorgang. Der Unterschied zwischen Organ- und Kristallentwickelung besteht aber darin, daß letztere von selbst, erstere, soweit bekannt, nur durch Lebenstätigkeit stattfindet.

Charakteristisch für Kristalle wie für Lebewesen ist die Fähigkeit zu wachsen. Im Gegensatze zu Ostwald und Schaum, welche diese Fähigkeit auch auf amorphe Körper ausgedehnt wissen wollen, betont der Autor, daß nur das Kristallwachstum eine Vergrößerung darstelle, bei welcher die Zahl der Kondensationskerne sich gleich erhält. — Man ist gewohnt, einen Hauptunterschied zwischen organischem und anorganischem Reich in der Art des Wachstums zu sehen: Intussuszeption in jenem

Apposition in diesem. Allein auch die fließenden Kristalle wachsen durch Intussuszeption.

Ein Kristall kann andere Kristalle aufzehren, entweder bei direkter Berührung oder durch Vermittelung des Lösemittels. Amorphe Körper werden von einem in der gleichen Lösung befindlichen Kristalle stets aufgefressen. Wenn ein Kristall unter Vermittelung einer Lösesubstanz aus anderen Stoffen durch chemische Verbindung derselben entsteht, so werden diese Hand in Hand mit dem Wachstum des Kristalles aufgebraucht: ein Analogon zur Verdauung fester Körper durch Lebewesen.

Die Kugelgestalt eines frei schwebenden Flüssigkeitstropfens kann als Resultat des Gleichgewichtes zwischen Kohäsion und Expansivkraft betrachtet werden. Hieran ändert sich nichts, wenn eine molekulare Richtkraft den Tropfen zum Kristall macht (z. B. bei Paraazoxyphenetol); es ist daher anzunehmen, daß die Oberflächenspannung von der Molekülanordnung unabhängig ist. Die Struktur eines Kristalltropfens kommt schon in gewöhnlichem Licht zum Ausdruck; er scheint, falls seine Symmetrieebene in die Sehrichtung fällt, im Inneren einen dunkeln Kern mit verwaschenem Hof zu enthalten; bei Querdurchsicht ist statt dessen eine Art bikonvexer Linse zu sehen, deren Achse mit der Symmetrieebene zusammenfällt, deren Rand in der Kugeloberfläche liegt. Deutlicher wird die Struktur in polarisiertem Licht, wobei in der ersten Stellung zwei Quadranten gelb, die anderen weiß erscheinen und zwischen gekreuzten Nicols außerdem ein schwarzes oder farbiges Kreuz die Quadranten trennt. Ist die Temperatur auf Ober- und Unterseite verschieden, so kommt der Tropfen zur Rotation, wodurch auch seine Struktur eine Verdrehung erleiden kann. In ein magnetisches Feld gebracht, dreht er sich so, daß die Symmetrieachse den magnetischen Kraftlinien parallel wird. Ebensowenig wie die Oberflächenspannung sind die übrigen Eigenschaften der Substanz durch die Molekülanordnung im Kristalltropfen beeinflußt, z. B. Löslichkeit und Temperatur der Umwandlung in die isotrop flüssige sowie in die feste Modifikation. Abweichungen von der Kugelform finden sich nur bei solchen Stoffen, wo neben der molekularen Richtkraft auch bezüglich der Reibung Anisotropie herrscht, wie z. B. bei der fließendkristallinischen Modifikation des Paraazoxyzimtsäureäthylesters von Vorländer, welcher Körper Übergänge zur hemimorphen Pyramide zeigt. — Über die Formursachen bei Organismen ist nichts Näheres bekannt. Wenn das normale Kristallwachstum beispielsweise durch die infolge polyedrischer Gestalt eintretende verschieden starke Diffusionsströmung nach den Ecken, Kanten und Flächen oder durch Aufnahme nicht isomorpher Stoffe gestört wird, können jedoch auch Kristalle in organismenähnlichen Formen auftreten (Eisblumen, „künstliche Zellen“, Myelinformen, elektrolytische Bildungen).

Das Ausheilen von Verletzungen, jene bei den Organismen so auffallende Fähigkeit, finden wir ebenso bei den Kristallen wieder. Während die Regulation bei den fließenden Kristallen von selbst erfolgt (herausgeschnittene Stäbchen nehmen sofort wieder die ursprüngliche Form an — eine Pyramide, zur Kugel zusammengedrückt, kehrt augenblicklich in die Pyramidengestalt zurück), bedarf der starre Kristall zu dieser Leistung einer übersättigten Lösung. In eben gesättigter Lösung kann nach dem Autor das Ausbessern eines starren Kristalles, vollkommen gleichmäßige Temperaturen vorausgesetzt, nicht statthaben; in diesem Ergebnis zeigt sich ein Widerspruch des Autors zu Przibram, der selbst im erwähnten Falle Regeneration eintreten sah, sobald die Lösung vor dem Verdunsten geschützt war.

Eine Amöbe kann mannigfache Gestaltänderungen und Strukturstörungen erleiden und nimmt, sich selbst überlassen, wieder den anfänglichen Zustand an. Ebenso die flüssigen und fließenden Kristalle; mag ihre Struktur durch mechanische, elektrische oder magnetische Kräfte angegriffen werden, stets wird nach Beseitigung der Störungen die Struktur wieder dieselbe, die durch die Richtung der an ihrer Oberfläche befindlichen Moleküle bestimmt ist (spontane Homöotropie). Noch während des Zwanges tritt das Bestreben der Moleküle zutage, sich den Zug- und Druckrichtungen entsprechend anzuordnen (erzwungene Homöotropie).

Zwei einfache Lebewesen können zu einem einzigen zusammenfließen. Starre Kristalle können das natürlich nicht, wohl aber war diese angebliche Verschiedenheit zwischen organischem und anorganischem Reich mit Entdeckung der fließenden Kristalle beseitigt. Die individuelle Struktur der Komponenten bleibt im ersten Moment erhalten, dann stellt sich wegen der spontanen Homöotropie eine einheitliche Struktur her; zwar läßt sich bei Kopulation verschieden großer Individuen polyedrischer Kristalle der Verschmelzungsort an entstandenen Vorsprüngen u. dgl. noch nachträglich erkennen, aber Dichroismus und Verhalten in polarisiertem Lichte zeigen, daß trotz unregelmäßiger Form Struktureinheit besteht. Bei Kopulation kugelförmiger Gebilde entstehen keine solchen Auswüchse, sondern eine den Komponenten gleichartige Kugel mit Abplattungen; treffen zwei Kugeln mit ihren Abplattungen auf einander, so erfolgt keine Vereinigung, sondern sie bleiben an einander haften und bilden einen Kugelzwilling.

Selbst nach Entdeckung der flüssigen Kristalle gab es kein Analogon zur Teilung und Knospung der Organismen. Erst an den fließenden Kristallen des Paraazoxyzimtsäureäthylesters und zweier homologer Ester wurde beobachtet, daß die erwähnten Zwillinge auch durch eine Vorwölbung an der Abplattungsstelle entstehen können, worauf entweder Ablösung der neu angelegten Kugel („Knospe“) eintritt, die ihrerseits Knospenkugeln treiben kann, oder Mutter- und Tochterkugel durch ein zylindrisches Zwischenstück verbunden bleiben, welches durch Erlangung eines mit den Kugeln gleichen Durchmessers die ursprüngliche Kugel in ein bakterienähnliches Stäbchen verwandelt. Auch dieses kann sich teilen, wobei an der betreffenden Stelle kurz vor Zerfall eine Art Scheidewand sichtbar wird. Die Teilstücke nehmen sofort die Struktur des ersten Stäbchens an.

Die Stäbchen nehmen ohne Dickenänderung an Länge zu; augenscheinlich wird jedes hinzukommende Molekül ins Innere gezogen, wo es die schon vorhandenen auseinandertreibt, und zwar in der Richtung des geringsten Widerstandes, also eben in der Längenrichtung. Diese Intussuszeption erfolgt mit überraschender Schnelligkeit; oft wird das Gesichtsfeld plötzlich mit einer vielgewundenen „Schlange“ bedeckt.

Die Stäbchen biegen sich, krümmen sich hin und her und führen Schlängelbewegungen aus, ja sie können durch diese sogar Hindernisse fortstoßen. Die Ursachen bestehen in einseitiger Stoffzufuhr, so daß sich die eine Seite mehr verlängern und schließlich krümmen muß, ferner in Verschiebung des Nährlösungshofes, der den Kristall umgibt; eine Längsverschiebung desselben erzeugt infolge der Oberflächenspannungsdifferenz eine Kontakt-(Ausbreitungs-)bewegung der Flüssigkeit gegen das betreffende Ende des Stäbchens hin, als deren Rückwirkung eine Bewegung des Stäbchens selbst, und zwar in entgegengesetzter Richtung, eintritt. So kommen neben den schlängelnden auch fortschreitende Bewegungen zustande. Man hat die Kontaktbewegungen bereits als Ursache amöboider Plasmaströmungen angesehen.

Die Bildung der Stäbchen und Schlangen kann durch Zusatz fremder Stoffe zur Nährlösung gestört werden, ebenso das Wachstum starrer Kristalle. Als „Tod“ der scheinbar lebenden Kristalle wäre ihre Umwandlung in die starr kristallinische Modifikation anzusehen, indes ist dieser Vorgang meist reversibel, wogegen das organische Sterben irreversibel ist. Immerhin gibt es auch fließende Kristalle, welche irreversibel erstarren und eine begrenzte Lebensdauer haben, z. B. die des Ammonium-

oleats, erhalten durch Einleiten von Ammoniakgas in alkoholische Ölsäurelösung; deren Lebensdauer kann durch Beimischung von Trimethylaminoleat verlängert werden, ein Analogon zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit durch Kreuzung im Organismenreich.

Durch Kopulation vermögen sich Mischkristalle zu bilden; in vollkommener Weise ist dies nur möglich zwischen isomorphen Substanzen (Kreuzung zwischen Organismen gleicher Art), in minder vollkommener Weise, d. h. unter Strukturstörungen, zwischen chemisch verschiedenen Stoffen (Kreuzung zwischen Organismen verschiedener Art und Rasse: Bastarde, Blendlinge).

Kammerer, Wien.

G. Pollacci: Über die Methoden der quantitativen Untersuchung der in den Pflanzengeweben enthaltenen Stärke. (S.-A. aus Atti Istituto botan. di Pavia 1906, vol. XI, 7 S.)

Die quantitative Bestimmung der Stärke in den Pflanzengeweben bedeutet eine genaue Methode für das Ausmaß der Kohlenstoffassimilation durch das Chlorophyll. Nur ist diese Bestimmung keine leichte; von den vorgeschlagenen (Sachs, Jost 1904) ist keine einwandfrei. Im vorigen Jahre hatte Herr Pollacci zwei Modifikationen angegeben, nämlich: die Blätter nach Sachs' Vorgang mit Jod zu behandeln und auf photographischen Platten der Sonne auszusetzen, bzw. den stärkehaltigen Blattextrakt mit Jod zu färben und die erhaltene Tinktion mittels des Dubosqschen Kolorimeters auf den Stärkegehalt zu vergleichen. Allein keine dieser zwei Modifikationen konnte praktisch verwertet werden.

Die neue Methode, welche Verf. bekannt gibt, beruht auf einer Verzuckerung der gebildeten Stärke und auf der Bestimmung dieser aus der mit alkalischen Kupfersalzen nachgewiesenen Glykosemenge. Diese Methode erfordert jedoch große Vorsicht.

Die Inversion der Stärke in Zucker wird am besten durch Anwendung von stark verdünnter Schwefelsäure vollzogen. Weil aber die Stärkekörner zuweilen mit Proteïnsubstanzen inkrustiert sind, wird gleichzeitig Pepsin auf die Gewebsmasse einwirken. Die Cellulose wird dabei niemals invertiert. Zur Hintanhaltung, daß andere Zuckersubstanzen, die bereits im Blatte vorhanden waren, eine Quantität angeben, welche nicht auf Stärke zurückzuführen wäre, müssen die eingetrockneten und gemahlenen Blätter so lange mit kaltem Wasser ausgewaschen werden, bis keine Zuckerspuren mehr daraus entfernt werden. Hierauf wird das von Allihn modifizierte Reagens von Rödecker angewendet, welches aus zwei Flüssigkeiten besteht:

A		B	
Kupfersulfat	34,6 g	Seignettesalz	173,0 g
in Wasser	500,0 cm³	Kalilauge	15,0 „
		in Wasser	500,0 cm³

die man zu gleichen Teilen, frisch, mit einander mischt. Als Grundlage zur Bemessung wird die Menge dieser Mischung genommen, welche von einer abgewogenen und successive invertierten Stärkemenge reduziert wird.

Auch ließe sich die Zuckermenge in der Inversionsflüssigkeit mittels Gärung und nachträglicher CO_2-Bestimmung, oder mittels Phenylhydrazin ermitteln; jedoch sind diese Ergebnisse weniger sicher. Solla.

Literarisches.

Richard Gans: Einführung in die Vektoranalysis mit Anwendungen auf die mathematische Physik. X u. 99 S., gr. 8°. (Leipzig 1905, B. G. Teubner.)

Über den Zweck des Büchleins lassen wir den Verf. selbst reden: „Da durch die Entwickelung der Elektrodynamik für bewegte Körper und der Elektronentheorie immer mehr Anforderungen an den Leser gestellt werden, was die Beherrschung der vektoranalytischen Methoden anbetrifft, so schien es mir nicht unangebracht, ein Buch zu schreiben, welches gerade auf die Bedürfnisse dieser Wissenszweige zugeschnitten wäre; denn es ist ganz unzweifelhaft, daß die wichtigen Resultate auf den oben genannten Gebieten von vielen nur deshalb nicht sicher übersehen werden, weil ihnen die Rechenmethoden nicht geläufig sind. Ferner steht es fest, daß diejenigen, welche die Absicht haben, die neuere Literatur und das, was noch zu erwarten steht, sich gründlich und möglichst bequem anzueignen, oder auf dem Gebiete der theoretischen Elektrizität selbständig zu arbeiten, vor allen Dingen für ordentliches Handwerkszeug sorgen müssen, d. h. für Kenntnis der Vektoranalysis. Denn in der Elektrodynamik, in der es sich um Beziehungen zwischen Vektoren handelt, ist die Vektoranalysis die einzige indigene Methode; alle anderen Methoden sind als künstliche, unnatürliche, zu bezeichnen."

Wir wollen das letzte, etwas schnelle Urteil dem jugendlichen Enthusiasmus zugute halten, mit dem der Verf. an die ihm offenbar sehr lieb gewordene Arbeit herangetreten ist, und vermöge dessen er ein ganz nützliches Buch geschaffen hat. Er will nicht etwa einen vollständigen Lehrgang der Vektoranalysis geben, sondern beschränkt sich auf eine Auswahl der Hauptsachen, die für den Gebrauch in der mathematischen Physik notwendig sind. Der Leser erhält also nicht eine historische Einsicht in die Entstehung der Vektoranalysis und wird weder in das System der Quaternionen, noch in die Graßmannsche Ausdehnungslehre eingeweiht, sondern er wird frisch und in Kürze über die zur Verwendung kommenden Begriffe und in die neuen Bezeichnungen und Operationen eingeführt. Doch ist die Darstellung ausführlich genug, um völlige Klarheit über die Rechnung mit Vektoren zu geben, und das Mitgeteilte ist für das verfolgte Ziel durchaus genügend. Von den vier Kapiteln behandelt das erste die elementaren Operationen der Vektoranalysis, das zweite die Differentialoperationen und Integralsätze der Vektoranalysis, das dritte die krummlinigen Koordinaten, Vektorzerlegungen und mechanischen Deformationen, das vierte die Anwendungen aus der Hydrodynamik und aus der Elektrodynamik.

Bekanntlich hat die Verschiedenartigkeit der Bezeichnungen und der Schreibweise der Formeln in der mathematischen Physik in den letzten Jahren wiederholt zu Verhandlungen Anlaß gegeben. Bei den Vorbereitungen für den fünften Band der neuen Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften hat sich der Redakteur desselben, Herr Sommerfeld, entschließen müssen, eine einheitliche Bezeichnung zu vereinbaren und hat im Anschluß an die Vorschläge der Deutschen physikalischen Gesellschaft (Band V, S. 68 der Verhandlungen, 1903) ein System der Bezeichnungen nach Rücksprache mit verschiedenen Autoritäten festgestellt, das in der Physikalischen Zeitschrift, Bd. V, S. 467 (1904) abgedruckt ist. Die vorliegende Veröffentlichung hat sich diesen Festsetzungen angeschlossen, und es ist zu hoffen, daß in Zukunft dieses Beispiel allseitig befolgt wird, und daß dadurch dem Leser die Mühe erspart bleibt, sich in die verschiedenen Arten der Bezeichnungen bei den einzelnen Autoren einarbeiten zu müssen.

„Solange man sich nicht die Vektoroperationen ihrem Wesen nach vorstellt, solange man nicht mit Vektoren rechnet, ist die Bezeichnungsweise keinen Pfennig wert. Der Zweck dieses Buches soll es sein, gerade diese Möglichkeit dem Leser auf einfache, mühelose Art zu verschaffen." Wir wünschen dem Verf., daß er viele solche Leser finde. E. Lampe.

J. Westman: Forme et grandeur des cristaux de neige observés en 1899 et en 1900 à la baie de Treurenberg, Spitzberg. 19 pp. 4 Taf. 4°. [Missions scientifiques pour la mesure d'un arc de méridien au Spitzberg, entreprises en 1899—1902. Mission Suédoise. Tome II, VIII^e section, B II.] (Stockholm 1906.)

Verf. hat während seines Aufenthaltes auf Spitzbergen nahe an 400 Schneekristalle untersucht und eine große Zahl davon mikrophotographisch aufgenommen. Die Messungen wurden größtenteils auf den Photogrammen ausgeführt, teilweise auf der Mattscheibe des Apparates und vereinzelt direkt mit einem Millimetermaßstab. Die Resultate sind in extenso mitgeteilt.

Bei der Formbeschreibung hat sich Verf. ziemlich eng an die von Hellmann vorgeschlagene Einteilung angeschlossen, so daß eine Vergleichung dieser beiden Arbeiten wesentlich erleichtert ist. Herr Westman unterscheidet: Schneesterne, Plättchen, Prismen, Prismen mit Pyramide, Doppelprismen, Nadeln, Graupel. Besonderes Interesse beanspruchen die Mitteilungen über die bei uns sehr seltenen Pyramiden, von denen auch Photographien veröffentlicht sind, und über die Doppelprismen. Bezüglich der Dimensionen der Schneekristalle möge eine Zusammenstellung der von Westman gefundenen Mittelwerte folgen:

Form	Durchmesser in mm bzw. Durchmesser des Querschnittes	Länge in mm
Sterne	2,30	—
Plättchen	0,33	—
Große Prismen	0,14	0,34
Kleine Prismen	0,04	0,11
Prismen mit Pyramide	0,15	0,35
Nadeln	0,07	0,72
Graupel	0,99	—

Für Schneesterne hat Hellmann fast genau denselben Wert (2,35 mm) gefunden, für Plättchen wesentlich mehr (1,32). Wahrscheinlich hängt das mit der Temperatur zusammen. Wie andere Forscher hat auch Westman die Abhängigkeit der Größe von der Temperatur untersucht. Für Plättchen fand er eine sehr deutliche Verkleinerung mit sinkender Temperatur, für Sterne ist die Beziehung wenig sicher; Verf. glaubt, daß sie klarer hervortreten würde, wenn man die Oberfläche bzw. das Volumen der Kristalle mit der Temperatur vergleichen würde. Die Temperatur von — 20° scheint eine charakteristische Grenze für die Ausbildung der Formen zu sein, indem über — 20° die Sterne häufig, Plättchen und Prismen aber selten sind, während es unter — 20° umgekehrt ist.

Als mittlere Dicke der Schneesterne hat Verf. 0,08 mm, als Gewicht etwa 0,1 mg gefunden.

Mit der vorliegenden Abhandlung ist der meteorologische Teil der schwedischen Gradmessungsexpedition, auf dessen große Bedeutung schon bei Besprechung der anderen Abhandlungen hingewiesen ist (Rdsch. XX, 76; XXI, 99), vollständig veröffentlicht. Sg.

Deutsche Südpolarexpedition 1901—1903. Im Auftrage des Reichsamtes des Innern herausgegeben von Erich von Drygalski, Leiter der Expedition. (Berlin 1906, G. Reimer.)

In schneller Folge sind wiederum drei Hefte dieses deutschen Reisewerkes erschienen, was darauf schließen läßt, daß die Redaktion sehr tätig ist und auch eifrige Mitarbeiter hat. Die drei vorliegenden Hefte enthalten ebenfalls recht gute und inhaltreiche Verarbeitungen des reichen Materials. Die Verlagsbuchhandlung hat auch diesen Heften eine prächtige und würdige Ausstattung gegeben.

Band IX. Zoologie. 1. Band, Heft 3. C. Apstein: Die Salpen. Mit Tafel 8—10 und 42 Abbildungen im Text.

Von diesen zarten, pelagisch lebenden Organismen hat die deutsche Südpolarexpedition über 3400 Stück mitgebracht, die sich auf 18 Arten verteilen. Ein reiches Ergebnis, denn, abgesehen von drei ganz seltenen Salpenarten, die bisher überhaupt nur einmal in dem befahrenen Gebiet gefunden sind, hat die Expedition alle bekannten Salpenarten auch richtig erbeutet. Neue Arten sind freilich nicht darunter, diese waren aber auch von Apstein, dem besten Kenner der Salpenarten und ihrer geographischen Verbreitung, nicht zu erwarten. Aber für den Antarktischen Ozean sind zwei Arten, die im Atlantischen und Pazifischen Ozean ihr Verbreitungszentrum haben, Salpa magalhanica und Salpa fusiformis forma echinata, von der Expedition neu nachgewiesen worden. Es sind ferner auch unsere Kenntnisse über die Verbreitung und Verteilung der einzelnen Arten erheblich erweitert worden. Besonders war die Strecke von Neu-Amsterdam bis Natal wichtig, auf der Salpen fast gar nicht bekannt waren.

Verfasser gibt nun in dieser Arbeit gleichzeitig eine Zusammenstellung aller bisher bekannten Salpenarten. Jede Art wird durch eine klare Textabbildung und mit einer kurzen übersichtlichen Beschreibung trefflich gekennzeichnet. Eine Bestimmungstabelle, die auf die augenfälligen Merkmale gegründet ist, ermöglicht eine leichte Bestimmung der einzelnen Arten. Ferner enthält die Arbeit, außer einem Abschnitt über das Nervensystem, ausführliche Kapitel über die geographische Verbreitung und Verteilung der Salpen, die auf einer großen Karte anschaulich zur Darstellung gebracht ist. Herr Apstein faßt hier alles zusammen, was durch seine und andere Salpenarbeiten an tatsächlichem Material vorliegt. Wer sich mit Salpen befassen will, wird diese Apsteinsche Arbeit nötig haben. Das Resultat über die Verbreitung der Salpen faßt er in die Worte zusammen: „Die Salpen sind typische Hochseetiere, von denen eine Art (Salpa magalhanica) Kaltwasserform ist, eine Form (Salpa fusiformis forma carinata) sowohl in kaltem, als auch in warmem Wasser lebt, während alle übrigen Salpen Warmwasserbewohner sind.“ Der Pazifische Ozean ist am wenigsten in bezug auf Salpen erforscht. Nach Norden verbreiten sich die Salpen bis zum 60. Grad n. Br., nach Süden bis etwa 68° s. Br.

Band II. Kartographie. Geologie. Heft 1.

Dieses Heft enthält drei Arbeiten, welche alle den „Gaussberg“ behandeln und daher hier gemeinsam besprochen werden mögen.

1. E. v. Drygalski: Der Gaussberg, seine Kartierung und seine Formen. Mit Tafel 1 und 8 Abbildungen im Text.
2. E. Philippi: Geologische Beschreibung des Gaussberges. Mit Tafel 2—7 und 2 Abbildungen im Text.
3. R. Reinisch: Petrographische Beschreibung der Gaussberg-Gesteine. Mit Tafel 8 und 9 Abbildungen im Text.

Nicht weit von dem Winterquartier des Expeditionsschiffes „Gauss“, am Rande des heutigen antarktischen Inlandeises auf 66° 48′ s. Br. und 89° 14′ ö. L. wurde ein knapp 400 m hoher Berg entdeckt, zu dessen eingehender Erforschung verschiedene mehrwöchige beschwerliche Schlittenreisen von fast allen Mitgliedern der Expedition, unter Leitung von Prof. v. Drygalski, unternommen wurden, und der nach dem Expeditionsschiff den Namen „Gaussberg“ erhielt.

Photogrammetrische und topographische Aufnahmen, trigonometrische und astronomische Messungen, Höhenbestimmungen, geologische und mineralogische Untersuchungen lieferten das reiche Material, das nun in den obigen Arbeiten zu einem einheitlichen Gesamtbilde dieses erloschenen antarktischen Vulkanes verwertet

wird. Die vorzüglichen Lichtbilder, die den antarktischen „Sonderling" von allen Seiten beleuchten, die farbige Tafel von der Lava des „Gaussberges", die verschiedenen Gesteinsschliffe, die exakte Karte, Profile usw., vervollständigen diese Darstellung in willkommenster Weise. Diese drei Abhandlungen zeigen uns die ganze Mühe und Energie, welcher die Vollendung einer solch schwierigen Arbeit bedurfte, sie zeigen uns aber auch die große Arbeitsfreudigkeit und Liebe, mit welcher der Leiter und die Mitglieder der Expedition an ihre Aufgabe herangingen. Man darf kühn behaupten, daß eine gründlichere und erschöpfendere Darstellung eines antarktischen Berges bisher noch nie gemacht worden ist, und auch in Zukunft so leicht nicht wieder geleistet werden wird.

Der „Gaussberg" ist ein isolierter Basaltkegel, der im Osten, Süden und Westen von Inlandeis eingefaßt wird und nur auf der Nordseite unmittelbar an das Meereis grenzt. Der Gaussberg verursacht eine Unterbrechung der Inlandeisbucht, denn das Inlandeis wird in seinen Strömen durch ihn geteilt und ist dann nicht mehr mächtig genug, um sich an der anderen Seite des Berges wieder zusammenzuschließen. Die Grenzen des „Gaussberges" gegen das Inlandeis sind nur an der Südseite unverdeckt, sonst durch Neueisbildungen des Berges verhüllt. Die Neueisbildungen des Berges entstanden nach dem Rückzuge des Inlandeises, welches früher den Berg überströmte, und zwar aus Schneewehen, die von östlichen Winden in den beiden Formen der Luvwehen und Leewehen zur Ausbildung kamen. Weitere Formen sind vom Inlandeis, mit dem sie heute verschmelzen, zu unterscheiden und erheblich jünger als dieses. Auch hat das Eis des Berges eine ganz andere Entstehung als das Inlandeis. Letzteres drängt der Hauptmasse nach in langsamem Strom von Süden her heran; ersteres wird durch die Winde auf dem Berge gebildet und konnte erst entstehen, als die Formen des Berges schon da waren. Die Eisbedeckung des Berges ist auf den Rückzug des Inlandeises gefolgt und in diesem Sinne jünger. Dieses Bergeis hat daher auch nur eine lokale Bedeutung und ist nach Ausdehnung und Entwickelungsfähigkeit von den Bergformen abhängig. Die frühere völlige Vereisung des „Gaussberges" ist auch nicht durch ein Wachstum seiner heutigen Eisbedeckung entstanden, sondern durch eine Schwellung des Inlandeises, also durch allgemeine Vorgänge, welche wohl große Teile der Antarktis betrafen. Dieses muß man aus der Verteilung der erratischen Blöcke an allen Hängen des Berges bis zum Gipfel hinauf schließen, die aus Gesteinen des antarktischen Kontinentes bestehen.

Von welcher Seite man auch den „Gaussberg" betrachtet, immer müssen dem aufmerksamen Beschauer stufenartige Absätze auffallen, welche die einheitliche Wölbung unterbrechen und eine Gliederung hervorrufen, die sonst an Vulkankegeln ungewöhnlich ist. Über die Entstehung der Stufen treten in den obigen Arbeiten zwei Auffassungen hervor. Die eine erklärt die Stufen durch verschieden starke Verwitterung über und unter dem Inlandeise in dessen verschiedenen Lagen. Danach sind die Stufen der Grenzen frühere Inlandeiswände. Die Verwitterung unter diesen vermochte mit der stärkeren subärischen Verwitterung darüber nicht Schritt zu halten. Nach der anderen Auffassung beruht die Bildung der Stufen auf Strom- und Quellformen der Lava und Bearbeitung derselben durch das strömende Eis. Über das Alter der Eiszeit am Gaussberg lassen sich bestimmte Angaben nicht machen. Die größere Ausdehnung des Inlandeises ist vielleicht in die gleiche Zeit zu verlegen wie die Ausdehnung des nordischen Inlandeises. Sie war am „Gaussberge" wenigstens 400 m mächtiger als heute und mußte den Ozeanspiegel weithin beeinflussen.

Aus der geologischen Bearbeitung entnehmen wir noch, daß der „Gaussberg" ein Vulkan ist, der hauptsächlich strengflüssige, rasch erkaltende Leucitbasaltlava geliefert hat; erst in einem ziemlich späten Stadium wurden auch Explosionsprodukte ausgeworfen, die vulkanische Tätigkeit schloß mit einer Solfatarenexhalation. Da sämtliche Laven wie Tuffe sich auf das gleiche Magma zurückführen lassen, so ist es sehr wahrscheinlich, daß der „Gaussberg" in einer einzigen, vielleicht sehr kurzen Eruptionsperiode aufgebaut wurde. Die Zeit dieser Gaussbergeruption muß wohl in das Ende der Tertiärzeit verlegt werden. In seiner unmittelbaren Nachbarschaft scheinen keine weiteren Ausbrüche stattgefunden zu haben. Die Grundproben der verschiedenen Expeditionen, die das Südliche Eismeer erreicht haben, enthalten reichlich vulkanisches Material, das darauf schließen läßt, daß auch am Rande der indoatlantischen Küste des antarktischen Festlandes die vulkanische Tätigkeit in jüngster Zeit nicht geruht hat.

Bei den jungeruptiven Gesteinen unterscheidet man auf Grund der mineralogischen und chemischen Zusammensetzung eine pazifische und eine atlantische Gruppe. Das Gaussberggestein gehört der atlantischen Gruppe an; in dieselbe Kategorie gehören auch die Eruptivgesteine des Viktorialandes und die der Inseln des Erebus- und Terrorgolfes in der Westantarktis. Diese Feststellung deckt sich mit den geologischen Ergebnissen der englischen und schwedischen Südpolarexpedition, durch die nachgewiesen ist, daß in den genannten Gebieten jüngere Faltungen fehlen, diese Küstenstrecken also nach atlantischem Typus aufgebaut sind.

Band VII. Bakteriologie. Hygiene. Sport. Heft 1.

H. Gazert: Proviant und Ernährung der deutschen Südpolarexpedition 1901—1903.

Von dem die Expedition begleitenden Arzte ist auf 73 Quartseiten eine Darstellung von dem Proviant und dessen Verwendung gegeben. Zum ersten Male ist in dieser Arbeit die Verproviantierung einer Expedition zum Gegenstand einer besonderen Abhandlung gemacht und so erschöpfend behandelt worden, daß man danach ohne Vergeudung von viel Zeit und Arbeit eine große mehrjährige Expedition mit ruhigem Gewissen ausrüsten könnte. Die Erfahrungen mit dem Proviant, mögen sie günstige oder ungünstige sein, sind hier ebenso zu einem Resultat der Expedition zusammengefaßt und verarbeitet wie die Erfahrungen mit dem Schiff oder den Instrumenten.

Die Lieferung des gesamten Proviantes war vom Reichsamt des Innern der Internationalen Schiffsbedarfsgesellschaft Carl Bödicker & Co. in Bremen übertragen worden. Es mag erwähnt werden, daß sich der Proviant bis auf einige Kleinigkeiten sehr gut gehalten hat. Wichtig war, daß der Arzt der Expedition bereits ¼ Jahr vor der Ausreise in der Proviantfrage herangezogen wurde, der bei der Aufstellung der Listen die wissenschaftlich begründeten Vorschriften der Ernährungslehre und das Schiffsverpflegungsreglement der kaiserlichen Marine zu Rate zog. Es mußten nicht nur die Nahrungssorten, sondern auch die Nahrungsmengen pro Mann und Tag berechnet werden, um eine möglichst sichere Gewähr für einen guten Gesundheitszustand zu erhalten. Daß zahlreiche Proben von den Mitgliedern der Expedition und Begutachtungen durch die großen Schiffahrtsgesellschaften usw. dabei angestellt wurden, mag noch nebenbei erwähnt werden. Der Darstellung Gazerts entnehmen wir, daß auch die Verproviantierung der deutschen Südpolarexpedition zu einer wissenschaftlichen Arbeit gestaltet wurde.

Aus dem lehrreichen Inhalt der Abhandlung, die recht übersichtlich gegliedert ist, können wir hier nur kurz erwähnen, daß nicht nur aller mitgenommene Proviant, sowie Mengen, Packung, Stauung usw., sowie sein Verbrauch und seine Haltbarkeit angeführt wird, sondern daß auch sein Wert für die Ernährung, die Durchschnittsberechnung pro Mann und Tag in den verschiedenen von der Expedition berührten Klimaten auf das eingehendste verwertet sind. Recht instruktiv

ist auch eine tabellarische Zusammenstellung des täglichen Verbrauches aus den verschiedenen Proviantgruppen in Gramm und ein Vergleich mit den Zahlen früherer Expeditionen. Ein besonderes Kapitel behandelt dann noch ebenso eingehend den Proviant für Schlittenreisen und die Verhütung des Skorbuts. Besonders beachtenswert ist noch die Ansicht des die Expedition begleitenden Arztes über den Wert des Alkohols. Obwohl Alkohol die Eigenwärme des Körpers nicht erhöht, sondern sogar die Bedingungen für vermehrte Wärmeabgabe begünstigt, ist doch auf Polarexpeditionen aus Gründen der Geselligkeit zeitweiliger, mäßiger Genuß alkoholischer Getränke empfehlenswert. Auch auf Schlittenreisen ist eine geringe Menge Alkohol, am Abend genossen, unschädlich.

Ein Anhang gibt noch eine Tabelle vom mittleren Wasser- und Nährstoffgehalt von Nahrungsmitteln, die auf Schlittenreisen gebraucht werden können.

Jeder späteren Expedition sei die wichtige Arbeit Gazerts zu unbedingter Berücksichtigung empfohlen. Sie erleichtert durch Wiedergabe der Gesichtspunkte, welche die Verproviantierung der deutschen Südpolarexpedition geleitet haben, und der Erfahrungen, welche unterwegs gemacht worden sind, die entsprechenden Arbeiten für fernere Expeditionen. —r.

B. Plüss: Unsere Getreidearten und Feldblumen. Bestimmung und Beschreibung unserer Getreidepflanzen, mit Übersicht und Beschreibung der wichtigeren Futtergewächse, Feld- und Wiesenblumen. 3. Aufl. Geb. 2,40 M. (Freiburg 1906, Herdersche Verlagsbuchhandlung)

Der Verf. hat sich durch eine Anzahl hübscher, populär geschriebener Bücher über die heimische Vegetation bekannt gemacht, die eine leichte Einführung in die Kenntnis unserer Gebirgsblumen, Waldbäume usw. bezwecken. Solche Hilfsmittel sind mit Freude zu begrüßen; es ist gewiß nicht leicht, dem vielfach vorhandenen Interesse des Publikums entgegenzukommen, eine Bestimmung von Pflanzen und eine Kenntnis ihrer Lebensweise zu ermöglichen, ohne daß irgend etwas an Terminologie usw. vorausgesetzt wird. Daß dem Verf. dies gelungen ist, kann nicht bezweifelt werden; zur Erreichung der Absicht tragen die vortrefflichen Abbildungen bei, die in großer Zahl in das Büchlein eingestreut sind. Der vorliegende Band erscheint mir besonders gelungen, da der Gegenstand, die Beschreibung von Getreidepflanzen und Futtergewächsen, von allseitigem Interesse ist und in so gut populärer Weise wohl sonst kaum behandelt ist.

Bei der Beschreibung der Blüte der Gräser nennt Verf. die sonst allgemein als Hüllspelzen bezeichneten Hochblätter Deckspelzen und die Deck- und Vorspelzen der botanischen Terminologie Blütenspelzen; das halte ich für unzweckmäßig; als Blütenspelze könnte auch höchstens die Vorspelze bezeichnet werden, da Hüllspelze und Deckspelze genau denselben morphologischen Wert haben; Seite 5 heißt es: Stempel ohne Griffel, was nicht zutrifft. Im Interesse der kurzen Darstellung ist in der Einleitung die Sprache etwas barbarisch behandelt. Es heißt da auch: ihre Blüten werden durch den Wind bestäubt (befruchtet); diese beiden Begriffe sind aber nicht gleichbedeutend, sondern müssen scharf getrennt werden.

R. Pilger.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 6. Dezember. Herr Nernst las „über die Beziehung zwischen Wärmeentwickelung und maximaler Arbeit bei kondensierten Systemen". Der Vortragende gibt zunächst in etwas veränderter Darstellung die Ableitung der Formeln, welche für kondensierte Systeme aus dem von ihm kürzlich entwickelten Wärmetheorem folgen. Die Anwendung des erwähnten Theorems auf das Gleichgewicht zwischen optischen Antipoden führt zu den bekannten Gleichgewichtsbedingungen, die bisher nur molekulartheoretisch gewonnen wurden, jetzt aber auch rein thermodynamisch sich ableiten lassen. Ferner werden die thermischen und Affinitätsverhältnisse bei der Umwandlung von prismatischem in oktaedrischen Schwefel besprochen und die Anwendbarkeit der neuen Formeln dargetan. Schließlich wird von den gleichen Gesichtspunkten die Bildung kristallwasserhaltiger Salze und die elektromotorische Kraft gewisser galvanischer Kombinationen erörtert. — Herr Branco legte eine Mitteilung des Herrn Dr. O. Zeise vor: „Über die miocäne Spongienfauna Algeriens." Die Mitteilung gibt eine Übersicht über die Ergebnisse der Untersuchungen, die der Verf. mit akademischer Unterstützung im Frühjahr vorigen Jahres ausgeführt hat. — Herr Klein legte vor: „Vorstudien zu einer petrographisch-geologischen Untersuchung des Neuroder Gabbrozuges", von Herrn Dr. F. Tannhäuser in Berlin. Diese erste Mitteilung über die gleichfalls mit akademischen Mitteln in diesem Jahre begonnene Untersuchung gibt einen Überblick über die Gesteinsarten des Neuroder Gabbrozuges. Im Anschluß hieran werden ihre gegenseitigen Beziehungen, insbesondere diejenigen vom Gabbro zum Diabas, dargelegt, und schließlich wird das geologische Alter des Neuroder Gabbrozuges erörtert. — Herr Klein legte ferner vor: „Die Basalte des westlichen Nordgrönlands und das Eisen von Uifak", von Herrn Dr. Arthur Schwantke in Marburg. Die sehr eigentümlichen Verhältnisse dieser Basalte, in denen gediegen Eisen vorkommt, haben schon zu vielen Diskussionen Veranlassung gegeben. Verf. prüft die einzelnen Ansichten auf ihren Wert hin und neigt sich der zu, die Eisenverbindungen in Basalt durch Kohle, die er durchbricht, reduziert sein läßt.

Académie des sciences de Paris. Séance du 10 décembre. Gaston Bonnier: Sur la division du travail chez les abeilles. — P. Duhem: Sur quelques découvertes scientifiques de Léonard de Vinci. — R. Lépine et Boulud: Sur la glycosurie sans hyperglycémie. — R. Zeiller présente à l'Académie les deux volumes de l'Ouvrage qu'il vient de publier, avec M. Michel Lévy, dans la série des „Études des gîtes minéraux de la France" sur la „Flore fossile du bassin houiller et permien de Blanzy et du Creusot. — M. Nicolle: Ouverture d'un pli cacheté renfermant une Note intitulé: „Sur la nature du virus vaccinal" par M. Nicolle et Adil-Bey. — Le Secrétaire perpétuel signale les Tomes XVII et XVIII de l'édition nationale des „Opere di Galileo Galilei" publiée sous les auspices de Sa Majesté le roi d'Italie. — Felix Bernstein: Sur la théorie des ensembles. — Erhard Schmidt: Sur la puissance des systèmes orthogonaux de fonctions continues. — L. Fejér: Sur le calcul des limites. — Riveneau: Sur une classe d'équations différentielles réductibles aux équations linéaires. — Jean Becquerel: Sur les phénomènes de polarisation rotatoire magnétique dans les cristaux. — H. Guilleminot: Effets moteurs des courants de haute fréquence à phases triées. Révélateur téléphonique. — Chavassieu et Morel: Sur une réaction colorée des sucres réducteurs donnée par le m-dinitrobenzène en milieu alcalin. — Pastureau: Sur un dérivé tetrabromé de la méthyléthylacétone. — Balland: Sur la distribution du phosphore dans les aliments. — Gabriel Bertrand et Mlle L. Rivkind: Sur la répartition de la vicianine et de sa diastase dans les graines de Légumineuses. — G. André: Sur la composition des sucs végétaux extraits des racines. — Paul Becquerel: Sur la respiration des graines à l'état de vie latente. — Germano Vert: Le pollen, origine et transformation. — Marcel A. Hérubel: Sur une tumeur chez un Invertebré (Sipunculus nudus). — Edouard Chatton: Les Blastodinides, ordre nouveau de Dinoflagellés parasites. — J. Bergonié et L. Tribon-

deau: Interprétation de quelques résultats de la Radiothérapie et essai de fixation d'une technique rationelle. — Ph. Négris: Sur les conglomerats de la Messénie et ceux du synclinal Glocova-Varassova en Grèce. — A. Guillemin adresse une Note intitulée: „L'unité normale pratique pour les angles et les temps".

Vermischtes.

Neue bolometrische Messungen über die Energie der X-Strahlen hat Herr Ernst Angerer im Muncbener physikalischen Institut auf Anregung des Herrn Röntgen mit einem Platinbolometer ausgeführt. Nachdem bei der Anwendung von vier als Wheatstonesche Brücke geschalteten sehr empfindlichen Bolometern der Nachweis einer Wärmeentwickelung durch Absorption der X-Strahlen unter Ausschluß jeder thermischen Nebenwirkung gelungen war, konnte die durch die Erwärmung eines Zweiges der Brückenschaltung hervorgerufene Galvanometerablenkung durch die Erwärmung des entsprechenden mittels eines Heizwechselstromes aus Kondensatorentladungen vollständig kompensiert und so gemessen werden. Bei Steigerung der Energie des Primärstromes des Induktors nahm die Energie der emittierten X-Strahlen viel schneller zu, deren höchster Wert bei der Spannung des Induktors 110 Volt und der Primärstromstärke 4,15 Amp. beobachtet wurde. Die Reduktion der dabei gemessenen X-Strahlenenergie auf die halbkugelförmig von der Antikathode ausgehende Strahlung, sowie auf eine einzelne Entladung ergab den Wert 0,15 mg-cal. Bei einer Unterbrechung des Primärstromes emittiert die Antikathode die X-Strahlung häufig in zwei Intervallen, die durch eine meßbare Zeit getrennt sind; die gesamte Emissionsdauer wurde zu etwa 5×10^{-4} Sek. bestimmt. Aus diesen beiden Größen berechnet sich der beobachtete Maximaleffekt der X-Strahlen zu 0,26 g-cal pro Sek. (Annalen der Physik 1906, F. 4, Bd. 21, S. 87—117.)

Daß auf Katzen der Geruch gewisser Pflanzen (Baldrian, Katzenminze) eine starke Anziehung ausübt, ist bekannt. Der folgende, von Herrn David Fairchild mitgeteilte Fall von beständiger Zerstörung eines bestimmten Gewächses durch Katzen dürfte aber kaum ein Seitenstück haben. Prof. Sargent hatte in das Arnold Arboretum bei Boston ein paar Exemplare einer neuen Schlingpflanze, der zu den Dilleniaceen gehörigen Actinidia polygama, aus China eingeführt. Wegen der Seltenheit der Pflanzen wurden sie im Gewächshause gehalten und sorgfältig bewacht; bald aber machte sich Tierfraß an ihnen bemerklich, und schließlich wurde die Gewächshauskatze dabei ertappt, wie sie nicht nur die kleinen, schlanken Triebe, sondern auch die großen, holzigen Zweige abfraß. Als man dann im Frühling über hundert kleine Actinidien in ein offenes Kalthaus gebracht hatte, wurden sie sämtlich von den Katzen der Nachbarschaft zerstört, die die Pflanzen bis auf den Grund abfraßen. Jetzt ist keine Stelle im Arboretum vor diesen Verwüstungen sicher, und die wenigen zwei Jahre alten Pflanzen, die noch übrig sind, haben durch Drahtnetze geschützt werden müssen. Jedes Blatt oder jeder Zweig, der dem Draht nahe genug kommt, um den Katzen erreichbar zu sein, wird zerkratzt und in Stücke gerissen. Die Ursachen dieser Vorliebe der Katzen für eine völlig fremde Pflanze, die keinen wahrnehmbaren Geruch und keinen bestimmten Geschmack hat, sind völlig dunkel. (Science 1906, vol. 24, p. 498—499.) F. M.

Personalien.

Die philosophische Fakultät der Universität Rostock hat den Oberlehrer Richard Wossidlo in Waren zum Ehrendoktor ernannt.

Die Technische Hochschule in Dresden ernannte den Aeronauten Grafen Zeppelin zum Dr. ing. honoris causa.

Die goldene Medaille der National Geographic Society in Washington für außergewöhnliche Leistungen wurde dem Kommander Peary verliehen und am 15. Dezember durch den Präsidenten der Ver. St. überreicht.

Ernannt: Dr. F. Römer, Kustos am Senckenbergischen Museum in Frankfurt a. M., zum Direktor; — Privatdozent Dr. Alfred Grund in Wien zum außerordentlichen Professor und Abteilungsvorsteher am Institut für Meereskunde in Berlin; — der Astronom am Reichsmarineamt Dr. Ernst Kohlschütter, der Abteilungsvorstand bei der Deutschen Seewarte Dr. Gerhard Schott und der wissenschaftliche Beamte an der Akademie der Wissenschaften zu Berlin H. Harms zu Professoren; — der ordentl. Prof. der Anatomie an der Universität Greifswald Dr. Robert Bonnet zum ordentlichen Professor an der Universität Bonn; — der Prof. an der Technischen Hochschule zu Darmstadt Dr. Scheffers zum etatsmäßigen Professor für darstellende Geometrie und graphische Statik an der Technischen Hochschule in Berlin; — Dr. Henry Fairfield Osborn, Prof. der Zoologie an der Universität Columbia, zum Sekretär des Smithsonian Institution als Nachfolger von Langley; — Privatdozent Dr. Theodor Panzer und Privatdozent Dr. Otto Ritter von Fürth zu außerordentlichen Professoren der angewandten medizinischen Chemie an der Universität Wien; — außerordentl. Prof. der Physik an der Technischen Hochschule in Brünn Dr. V. Novak zum ordentlichen Professor; — der ordentl. Prof. der Physik an der Universität Halle Dr. Ernst Dorn zum Geh. Regierungsrat; — der Stadtbauinspektor Kaiser in Charlottenburg zum Professor des Wasserbaus am Polytechnikum in Zürich.

Gestorben: Außerordentl. Prof. der Chemie an der Universität München Dr. Wilhelm Königs, 55 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Manchem Leser der Rundschau dürfte die Kenntnis der gegenseitigen Stellungen der Hauptplaneten erwünscht sein. Zu diesem Zwecke geben folgende Tabellen für 1907 die Längen der Planeten (L), gesehen von der Sonne und gerechnet vom Frühlingspunkt der Ekliptik, sowie ihre Sonnenabstände (r), ausgedrückt in Erdbahnhalbmessern:

Tag	Merkur		Venus		Erde		Mars	
	L	r	L	r	L	r	L	r
8. Jan. . .	239°	0,46	131°	0,72	107°	0,98	191°	1,63
28. „ . .	296	0,44	163	0,72	127	0,98	200	1,62
17. Febr. . .	16	0,34	196	0,72	148	0,99	209	1,60
9. März . .	135	0,34	228	0,72	168	0,99	219	1,57
29. „ . .	216	0,44	259	0,73	188	0,99	229	1,55
18. April . .	272	0,46	291	0,73	207	1,00	239	1,52
8. Mai . .	338	0,38	323	0,73	227	1,01	250	1,50
28. „ . .	88	0,31	354	0,73	246	1,01	261	1,47
17. Juni . .	189	0,40	26	0,72	265	1,02	272	1,45
7. Juli . .	250	0,47	58	0,72	284	1,02	284	1,43
27. „ . .	309	0,42	91	0,72	303	1,02	296	1,41
16. Aug. . .	39	0,32	123	0,72	322	1,01	308	1,39
5. Sept. . .	156	0,36	156	0,72	342	1,01	321	1,38
25. „ . .	228	0,45	188	0,72	1	1,00	334	1,38
15. Okt. . .	284	0,45	220	0,73	21	1,00	346	1,38
4. Nov. . .	356	0,36	252	0,73	41	0,99	359	1,39
24. „ . .	113	0,32	284	0,73	61	0,99	11	1,41
14. Dez. . .	203	0,42	315	0,73	81	0,98	23	1,42

Tag	Jupiter		Saturn	
	L	r	L	r
8. Januar	97,0°	5,17	345,8°	9,65
17. Februar . . .	100,3	5,18	347,1	9,64
29. März	103,7	5,20	348,4	9,63
8. Mai	107,0	5,21	349,7	9,62
17. Juni	110,3	5,22	351,0	9,61
27. Juli	113,6	5,24	352,3	9,59
5. September . .	116,8	5,25	353,7	9,58
15. Oktober . . .	120,1	5,27	355,0	9,57
24. November . . .	123,3	5,28	356,3	9,56
3. Januar	126,5	5,29	357,7	9,55

Außer dem Kometen Holmes ist im Dezember auch der am 3. März 1906 entdeckte Komet Kopff mit dem Bohmteleskop zu Heidelberg photographiert worden, beide Kometen nur 16. Größe. Ferner sind Herrn Wolf Aufnahmen des VI. und des VII. Jupitermondes mit diesem Fernrohre geglückt; damit sind diese beiden Gestirne überhaupt zum ersten Male in Deutschland photographiert. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 10. Januar 1907. Nr. 2.

P. Lenard: Über Kathodenstrahlen. (Nobelvorlesung, gehalten in öffentlicher Sitzung der Königl. Schwedischen Akademie der Wissenschaften zu Stockholm am 28. Mai 1906. Leipzig, J. A. Barth.)

(Schluß.)

Die durch das erste Studium der Kathodenstrahlen gewonnene Kenntnis der Natur der Elektrizität erfuhr ihre erste Bereicherung durch Heranziehung älterer Erfahrungstatsachen, die an Vorgängen an einzelnen Atomen beobachtet worden sind und die eine Beziehung zwischen Elektrizität und Materie zu erkennen geben. Die Erscheinungen der Elektrolyse verlaufen, wie Helmholtz zuerst erkannt hat, genau so, als wäre die Elektrizität in bestimmte Teile von immer gleichbleibender Größe abgeteilt, ganz wie die Materie in Atome abgeteilt uns gegeben ist. Man wird deshalb der Elektrizität Struktur zuschreiben und sie bestehend denken müssen aus bestimmten elektrischen Atomen oder elektrischen Elementarquanten. Von der Seite der Optik her gewann diese Vorstellung eine wichtige Stütze durch die Entdeckung von Zeeman, daß die Emission des Lichtes einer metallsalzhaltigen Flamme auf die Oszillationen negativ elektrischer Massen zurückzuführen ist, und daß das Verhältnis von Ladung und Masse dieser Teilchen dieselbe Größe besitzt, wie es an reiner Kathodenstrahlung sich fand. Da lag der Gedanke nahe, daß es sich in all diesen Fällen, bei den Ionen der Elektrolyse, in den leuchtenden Metallatomen und in den Kathodenstrahlen, ja sehr wahrscheinlich überall, wo Elektrizität eine Rolle spielt, um dieselben elektrischen Elementarquanten handeln könnte. Ihre nähere Erforschung wurde dadurch um so unabweislicher, und sie ist auch seither von verschiedener Seite so weit gefördert worden, daß wir die Masse der Elementarquanten als eine scheinbare, nur durch das elektromagnetische Kraftfeld bedingte zu betrachten haben. Die Elektrizität erscheint danach auch hier nur als ein Zustand, und zwar als derjenige Zustand des Äthers, welchen wir mit Faraday, Maxwell und Hertz unter dem Namen des elektrischen Kraftfeldes in der Umgebung elektrisierter Körper immer schon anzunehmen gewohnt waren, und welcher nach Hertz und Bjerknes in verborgenen Bewegungen des Äthers bestehen könnte.

Nicht unerwähnt darf bleiben, daß sich in erster Linie alle an freien Elementarquanten studierten Eigenschaften nur auf die negative Elektrizität beziehen, während sich positive Ladungen immer an Materie gebunden finden. Man gewöhnte sich nun, von der eventuellen Existenz positiver Elementarquanten vorerst ganz abzusehen und einen Körper dann als positiv geladen zu betrachten, wenn er negative Elektrizität verloren hatte. Diese unitarische Ausdrucksweise schien sich weiterhin zu rechtfertigen durch die Beobachtungen, daß ein Körper unter dem Einfluß gewisser Kräfte leicht negative Elementarquanten verlieren kann und dann positiv geladen zurückbleibt.

Schon im Jahre 1887 hat Hertz und bald darauf Hallwachs beobachtet, daß negativ geladene Metallplatten durch Bestrahlung, namentlich mit ultraviolettem Licht, in Luft ihre Ladung verlieren und sich sogar ganz schwach positiv aufladen können. Die Wiederholung der Versuche im Vakuum führte dann Herrn Lenard (Sitzungsber. d. Kais. Ak. d. Wiss. Wien 1899; Ann. d. Phys. 2; Rdsch. 1900, XV, 433) zu einer sehr einfachen Deutung jener sogenannten lichtelektrischen Wirkung, indem sich zeigte, daß durch die Bestrahlung aus der Metallplatte negative Elementarquanten ausgelöst wurden, die mit verhältnismäßig geringer Geschwindigkeit die Platte verlassen. Man mußte annehmen, daß die Lichtwellen das Innere der Metallatome in Erschütterung bringen, so daß schwingungsfähige negative Elektrizität herausfliegt. Da die Geschwindigkeit dieser entweichenden Elementarquanten sich unabhängig erwies von der Intensität des wirksamen Lichtes, so war weiter zu schließen, daß die Energie des Herausfliegens nicht vom Lichte stammt, sondern aus dem Inneren des betreffenden Atoms, so daß dem Lichte selbst nur eine auslösende Rolle zukommt.

Nicht nur auf den festen Aggregatzustand zeigte sich die betrachtete Wirkung des Lichts beschränkt; auch die Moleküle bzw. Atome von Gasen erleiden eine ganz entsprechende Wirkung. Durch das ultraviolette Licht werden Elementarquanten aus ihnen abgetrennt, die nun nicht direkt als Kathodenstrahl nachweisbar sind, sondern infolge ihrer geringen Geschwindigkeit von benachbarten Atomen oder Molekülen absorbiert werden. Es bilden sich auf diese Weise positive und negative Gasträger aus, welche in einem elektrischen Felde wandern und infolgedessen die Leitfähigkeit des Gases bedingen.

Dieselbe Wirkung des Lichtes, Kathodenstrahlen zu erzeugen, Atome zu erschüttern und Elementar-

quanten aus ihnen in Freiheit zu setzen, ist auch im Spiel bei der Phosphoreszenzerregung durch Licht (Rundsch. 1906, XXI, 41) und wohl also auch bei der Fluoreszenzerregung, vielleicht auch bei allen photochemischen Wirkungen.

Aber auch die Kathodenstrahlen selbst erwiesen sich fähig, aus den von ihnen durchquerten Atomen wieder negative Elektrizität abzuspalten, sogenannte sekundäre Kathodenstrahlen zu erzeugen, wie Herr Lenard im Jahre 1903 zeigen konnte.

Wenn so durch die lichtelektrische Wirkung einerseits ein Mittel gegeben war, langsame Kathodenstrahlen — einer Entladespannung von wenigen Volt bis einige tausend Volt entsprechend — zu erzeugen, während andererseits die mittlerweile entdeckten und erforschten radioaktiven Präparate sich als Quellen allerschnellster Kathodenstrahlung erwiesen hatten, so daß jetzt die ganze Skala aller Geschwindigkeiten von der Ruhe bis zur Lichtgeschwindigkeit zur Verfügung stand, lohnte es sich, auch das Verhalten der Materie den Strahlen verschiedener Geschwindigkeiten gegenüber näher zu untersuchen. Das Wesen des Kathodenstrahls war erkannt, seine Geschwindigkeit ließ sich nach einfachen Methoden variieren und messen, und so bestand die Aussicht, daß es gelingen möchte, aus der zu studierenden Wechselwirkung zwischen Elektrizität und Materie neue Vorstellungen über den Aufbau der letzteren abzuleiten. Daß die Materie auch in ihrem neutralen Zustande tatsächlich Elektrizität in sich enthalte, konnte nach aller vorhergegangenen Erkenntnis nicht mehr zweifelhaft sein, und es handelte sich nur noch um die Feststellung der Anordnung und Menge der Elementarquanten in den Atomen.

Die Lösung des Problems hat Herr Lenard durch quantitatives Studium der Diffusions- und vornehmlich der Absorptionserscheinungen der Kathodenstrahlen erhalten. Die Abhängigkeit beider Erscheinungen in quantitativer Hinsicht von der Dichte der durchstrahlten Substanz und der Geschwindigkeit der Strahlen (Ann. d. Phys. 12, 1903; Rundsch. XVIII, 661) wurde verständlich durch die Annahme, daß die verschiedenen Atome aller Materie aufgebaut seien aus einerlei Bestandteilen in verschiedener Zahl, welche „Dynamiden“ genannt wurden. Jedes materielle Atom, dessen absolute Größe einem Durchmesser zwischen 10^{-7} und 10^{-8} cm entspricht, wäre zusammengesetzt aus einer seinem Gewichte proportionalen Zahl gleich schwerer Dynamiden, so daß zwei gleichschwere Körper sich ausschließlich durch die verschiedene Gruppierung der in gleicher Zahl in ihnen vorhandenen Dynamiden unterscheiden würden, gleichgültig ob die betreffenden Körper chemisch einfach oder beliebig zusammengesetzt sind. Das Massenproportionalitätsgesetz war hierdurch ohne weiteres verständlich gemacht; doch mußten noch nähere Aufschlüsse über die Natur der Dynamiden erwartet werden. Die Beobachtung lehrt nun die Dynamiden als elektrische Kraftfelder im Inneren der Atome ansehen, als deren Zentren elektrische Elementarquanten angenommen werden, so daß die einfachste Vorstellung einer Dynamide die eines elektrischen Doppelpunktes ist, bestehend aus einem positiven und einem negativen Elementarquantum mit bestimmtem gegenseitigen Abstand. In letzter Linie besteht also die Materie aus gleich viel negativer und positiver Elektrizität, die selbst wieder, wenigstens soweit es die erstere betrifft, als Kraftfeld anzusehen ist. Die negative Elektrizität ist in den Atomen nach den schon erwähnten Auskünften des Zeemanschen Phänomens, der lichtelektrischen Wirkung und der sekundären Kathodenstrahlung in Gestalt eben derselben Quanten enthalten, welche in den Kathodenstrahlen gefunden sind und seither sich, abgetrennt von der Materie, auf vielen Wegen dargeboten haben. Die positive Elektrizität dagegen scheint etwas den Atomen der Materie viel spezieller Eigenes zu sein.

Dies ist in großen Zügen der von Herrn Lenard gegebene Überblick über die große Summe von Arbeit, welche zu leisten war, um ein Gebäude von so stolzer Größe zu errichten, das durch seine Einfachheit und Einheitlichkeit kaum weniger bewunderungswürdig erscheint als durch seine Ausdehnung. **A. Becker.**

H. Nagai: Der Einfluß verschiedener Narcotica, Gase und Salze auf die Schwimmgeschwindigkeit von Paramaecium. (Zeitschr. f. allgem. Physiologie 1906, Bd. 5, S. 195—213.)

Die Arbeit, die aus dem physiologischen Institut der Universität zu Göttingen hervorgegangen ist, verfolgt einen doppelten Zweck: 1. will sie die Schwimmgeschwindigkeit von Paramaecium überhaupt bestimmen; 2. soll gezeigt werden, in welcher Weise gewisse Reagentien diese Geschwindigkeit zu beeinflussen vermögen. Sie unterscheidet sich von mancher Arbeit ähnlichen Inhalts vorteilhaft schon dadurch, daß in ihr besondere Untersuchungsmethoden zur Anwendung gekommen sind.

Um eine genaue Bestimmung der Schwimmgeschwindigkeit vornehmen zu können, erschien dem Verf. zunächst nötig, das Infusor zu veranlassen, immer in gerader Richtung zu schwimmen. Er erreichte das, indem er die Galvanotaxis zu Hilfe nahm. Den Terminus Galvanotaxis gebraucht Verf. im Sinne der Botaniker (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 530).

Das zu untersuchende Tierchen wurde in eine kleine Glasrinne von etwa 1,8 cm Länge und 0,3 cm Breite gebracht, deren schmale Seiten durch zwei Leisten von porösem Ton abgeschlossen waren. An die Tonleisten legte Verf. die Pinsel eines unpolarisierbaren Elektrodenpaares. Die eine Längsseite dieser kleinen Kammer war mit einer Millimeterskala versehen. Nachdem Verf. die Kammer mit Wasser gefüllt hatte, isolierte er mit Hilfe einer Kapillarröhre aus einer Paramaecienkultur ein Individuum und brachte dasselbe in die Flüssigkeit. Dann schloß er den galvanischen Strom. Sogleich schwamm das Paramaecium in gerader Richtung mit dem Strome fort. War das Tierchen an einem Ende der Kammer angelangt, so kehrte man die Stromrichtung um. Die

während dieses Hin- und Herschwimmens verflossene Zeit wurde durch ein Metronom bestimmt, das genau jede halbe Sekunde einen Schlag ausführte.

Mit Hilfe dieser Methode nahm Verf. mehr als 300 Messungen vor. Sie ergaben, daß die Schwimmgeschwindigkeit des Infusors in Wasser bei einer Stromstärke von 0,18 Milliamp., die als die geeignetste erkannt wurde, 1,0—1,4 mm in der Sekunde beträgt. Ob bei dieser Intensität das Maximum der Geschwindigkeit beobachtet wurde, geht aus der Arbeit nicht klar hervor, wenn es auch wahrscheinlich ist. Nach Statkewitsch (s. d. angez. Ref.) ist zur Erzielung der maximalen Geschwindigkeit, die auf 1 mm in der Sekunde angegeben wird, eine Stromstärke von 0,4 Milliamp. nötig.

Um die viel umstrittene Frage der Entscheidung näher zu bringen, ob im Beginn der Narkose ein Erregungsstadium vorhanden ist oder nicht, stellte Verf. eine große Anzahl Versuche mit verschiedenen Betäubungsmitteln an. Er verglich dabei immer die Schwimmgeschwindigkeit desselben Paramaeciums im normalen und im narkotisierten Zustande. Die Versuchsanstellung erfolgte genau so wie vorhin. Nur wurde die Glasrinne mit einem Deckglasstück verschlossen. Dieser Verschluß war bei den Versuchen mit Alkohol unentbehrlich, weil sonst eine zu starke Verdunstung des Alkohols stattgefunden hätte.

Nachdem Verf. die Schwimmgeschwindigkeit im Wasser gemessen hatte, nahm er das Paramaecium heraus und ließ es einige Minuten in einer mit Wasser gefüllten Uhrschale ruhen. Dann wurde die Glasrinne, aus der das Wasser vollständig entfernt war, mit der Lösung des Betäubungsmittels von der bekannten Konzentration angefüllt, das Paramaecium vorsichtig hineingebracht und die Schwimmgeschwindigkeit von neuem gemessen. Dabei ergab sich, daß das Tierchen immer zunächst schnellere Bewegungen ausführte als im Wasser. Allmählich aber nahm die Geschwindigkeit bis zum vollständigen Stillstand ab. Es trat also zunächst jedesmal erst eine Erregung und dann eine Lähmung ein.

Um dem Einwand zu begegnen, daß die zuerst beobachtete Erregung als die Folge einer mechanischen Reizung zu betrachten sei, die beim Eintritt des Tierchens in die Kapillare oder beim Austritt aus derselben zustande gekommen sein könnte, wurde der Versuch in folgender Weise modifiziert. Verf. maß zuerst die Schwimmgeschwindigkeit des Paramaeciums in Wasser. Dann brachte er dasselbe Tierchen nicht in die Lösung des Betäubungsmittels, sondern noch einmal in Wasser und nahm eine neue Messung vor. Wäre bei der Überführung eine mechanische Reizung erfolgt, so müßte eine Beschleunigung der Bewegung auch im Wasser eingetreten sein. Das war aber niemals der Fall. Ja, Verf. konnte den Versuch im Wasser wiederholen, so oft er wollte, ohne auch nur ein einziges Mal eine deutliche Veränderung der Geschwindigkeit zu beobachten.

Auch noch eine andere Methode hat Verf. angewandt, um zu zeigen, „daß die Narcotica bei Paramaecium im Beginn der Narkose eine Beschleunigung hervorrufen, die nicht als eine Folge mechanischer Reizung, sondern als eigentliche Wirkung der Narcotica aufzufassen ist“. Er benutzte eine 2 cm hohe, runde Kammer aus Glas, die einen Durchmesser von 6 cm hatte und oben mit einer luftdicht verschließbaren großen Öffnung zur Einführung der bisher benutzten Glasrinne versehen war. Außerdem führten von der oberen Wand zwei nach unten konvergierende Gänge in das Kammerinnere, durch die die Pinselelektroden luftdicht schließend zugeführt werden konnten. An zwei gegenüberliegenden Stellen endlich besaß die Kammer einen Ein- und Ausführungsgang für die mit narkotisierendem Dampf gemischte Luft. Verf. führte nun die Rinne mit dem Paramaecium in Wasser ein, legte die Pinselelektroden an deren tönerne Querwände, verschloß die obere Öffnung und maß zunächst die Schwimmgeschwindigkeit des betreffenden Tieres, während die atmosphärische Luft zutrat. Dann leitete er die mit dem Dampf des Betäubungsmittels gemischte Luft durch die Kammer. Obgleich in diesem Falle ein mechanischer Reiz auf das Paramaecium bestimmt nicht ausgeübt wurde, trat doch sofort jedesmal eine deutliche Beschleunigung der Bewegung auf.

Als Narcotica benutzte Verf. Alkohol, Äther und Kohlensäure. Es ergab sich, daß sowohl die erregende, als auch die lähmende Wirkung des Äthers viel stärker war als die des Alkohols. Ganz besonderes Interesse bot die außerordentlich hohe Empfindlichkeit des Paramaeciums gegen Kohlensäure. Meist genügte schon die Zuleitung von 5—10 Kohlensäureblasen, um eine deutliche Beschleunigung der Bewegung herbeizuführen, und nur wenig mehr Kohlensäure rief gleich von Anfang an starke Lähmungserscheinungen hervor. Um zu zeigen, daß es sich dabei um die direkte Wirkung der Kohlensäure und nicht etwa um die Folge von Sauerstoffmangel handelt, benutzte Verf. immer ein Gemisch von vier Raumteilen Kohlensäure und einem Raumteil Sauerstoff.

Die Lähmungserscheinungen äußerten sich aber nicht nur in der Verlangsamung der Schwimmgeschwindigkeit, sondern auch in der Art und Weise der Bewegung. Während das unbetäubte Paramaecium in gerader Linie fortschwamm, wurde in der Narkose seine Bahn immer mehr spiralig. Zur Erklärung dieser Erscheinung weist Verf. darauf hin, daß die verschieden differenzierten Wimpern des Körpers wahrscheinlich von der Narkose nicht gleichmäßig „ergriffen“ werden; denn es besitzt z. B., wie sich unter dem Mikroskop beobachten läßt, der Wimperkranz, der den sogenannten Mund umgibt, eine viel größere Widerstandsfähigkeit gegen Betäubungsmittel als die übrigen Wimpern. Will man, daß sich das narkotisierte Tier wieder erholt, so hat man nur nötig, das Betäubungsmittel durch einen Luftstrom zu vertreiben.

Da das gelähmte Tier vollständig still steht, obgleich der elektrische Strom andauert, und nach ein-

getretener Erholung wieder weiterschwimmt, kann die Galvanotaxis keine kataphorische Stromwirkung sein. Sie muß vielmehr mit Verworn und Statkewitsch als eigentümliche Reaktion des lebendigen Organismus auf den elektrischen Strom betrachtet werden.

Die zahlreichen Versuche über die Wirkung der Betäubungsmittel in verschiedener Konzentration zeigten, daß das Paramaecium eine außerordentlich hohe Empfindlichkeit gegen Alkohol besitzt. Selbst in 0,00001 proz. Lösung wird die Schwimmgeschwindigkeit noch sicher beeinflußt. Diese Beobachtung steht im größten Widerspruch zu den Angaben von Roßbach, wonach Alkohol bereits bei einer Verdünnung von 1:20 keinen Einfluß auf die Bewegung von Urtierchen auszuüben vermag.

Die oben beschriebenen Erregungserscheinungen bei Beginn der Narkose lassen sich innerhalb gewisser Konzentration des Alkohols (0,1—0,00001 %) immer beobachten. Bei zu starker Konzentration, etwa 1 %, entsteht dagegen gleich von Anfang an eine bedeutende Lähmung. Verf. konnte weiterhin auch zeigen, daß die durch Alkohol hervorgerufene Lähmung nicht in gleichem Maße wächst wie die Konzentration. Sie nimmt vielmehr zunächst bis zu einem gewissen Grade nur äußerst langsam zu; dann aber tritt die Lähmung auf einmal sehr schnell auf. Im Gegensatz hierzu schreitet bei gleicher Konzentration der Intensitätsverlauf der Lähmung innerhalb gewisser Konzentrationsbreiten mit der Zeitdauer ungefähr in gleicher Weise fort.

Da bei allen bisher beschriebenen Versuchen das Tier etwa 20—30 Minuten lang in der Flüssigkeit hin und her schwimmen mußte, war der Einwand nicht von der Hand zu weisen, daß bei den Vorgängen nicht nur die Narcotica wirksam seien, sondern auch die Ermüdung des Tieres eine Rolle spiele. Verf. hat deshalb das Paramaecium mehrfach 40—60 Minuten lang im Wasser unter dem Einfluß des elektrischen Stromes ununterbrochen hin und her schwimmen lassen. Allein es ließ sich auch nicht ein einziges Mal eine deutliche Änderung der Geschwindigkeit beobachten. Man kann also die anfänglich auftretende Geschwindigkeitsänderung ohne weiteres als sicheres Kennzeichen der ausschließlichen Wirkung des Betäubungsmittels betrachten.

Den Einfluß verschiedener Gase auf die Schwimmgeschwindigkeit prüfte Verf., indem er Versuche mit Stickstoff, Kohlenoxyd und Sauerstoff anstellte. Er verdrängte schnell durch einen starken Strom von reinem Stickstoff die Luft in der Kammer und beobachtete dabei die Bewegungen des Paramaeciums. Nach einer Stunde etwa nahm die Geschwindigkeit allmählich ab, und schließlich blieb das Tier reaktionslos stillstehen. Wenn Verf. nunmehr einige Minuten lang Luft oder Sauerstoff durch die Kammer leitete, bewegte sich das Paramaecium zunächst mit erhöhter Geschwindigkeit. Erst nach einiger Zeit nahm es die normale Schwimmgeschwindigkeit wieder an.

Zu einem ganz ähnlichen Ergebnis führten die Versuche mit Kohlenoxyd. Auch hier wurde das Tier gelähmt, wenn Verf. das reine Gas durch die Kammer schickte. Wandte er jedoch nicht reines Kohlenoxyd, sondern ein Gemisch von 4 Raumteilen dieses Gases und 1 Raumteil Sauerstoff an, so ließ sich selbst nach stundenlanger Einwirkung keine Veränderung der Geschwindigkeit beobachten. Das Kohlenoxyd vermag also auf das Paramaecium nicht direkt schädlich einzuwirken wie auf die höheren Tiere, bei denen es mit dem Hämoglobin der roten Blutkörperchen das Kohlenoxyd-Hämoglobin bildet; es ist für das Urtierchen ebensowenig ein Gift wie Stickstoff. Seine Wirkung erklärt sich vielmehr ausschließlich daraus, daß es den Zutritt des Sauerstoffs verhindert.

Die Versuche mit reinem Sauerstoff hohen Druckes (780 mm Hg) ergaben selbst nach längerer Einwirkung keine deutliche Veränderung der Schwimmgeschwindigkeit. Verf. betrachtet es daher als höchst wahrscheinlich, daß das Paramaecium gegen erhöhten partialen Druck des Sauerstoffs bis zu einer gewissen Grenze überhaupt unempfindlich ist. Seine Beobachtungen stehen in einem unüberbrückbaren Gegensatz zu den Angaben Pütters, wonach das Sauerstoffoptimum für das Urtierchen Spirostomum ambiguum zwischen 31 und 160 mm Hg Partialdruck des Sauerstoffs liegt. Unterhalb und oberhalb dieses Optimums zeigt der Sauerstoff auf Spirostomum eine schädliche Einwirkung.

Zum Schluß beschreibt Verf. mehrere Versuche, die angestellt wurden, um die Wirkung von Salzlösungen auf die unter dem Einfluß des galvanischen Stromes stehende Schwimmgeschwindigkeit von Paramaecium zu studieren. Er stellte sich Lösungen von KCl, NaCl und $CaCl_2$ her, die in gleichen Räumen gleichviel Moleküle der gelösten Stoffe enthielten, also gleichen osmotischen Druck besaßen oder isotonisch waren. In der Lösung von $CaCl_2$ schwamm das Paramaecium am schnellsten, in der von KCl schon bedeutend langsamer, in der Lösung von NaCl endlich fast nicht schneller als im Wasser.

Wurde die Zahl der Moleküle innerhalb des gleichen Volumens der Lösung verdoppelt, so reagierte das Paramaecium in der Lösung von KCl und NaCl überhaupt nicht mehr; nur in der $CaCl_2$-Lösung kam zuweilen eine schwache Bewegung zum Vorschein. „Ob in diesen Fällen die Ca-Ionen weniger schädigend wirken als die Na- und K-Ionen, läßt sich mit Bestimmtheit nicht sagen, da ja das Zahlenverhältnis der dissoziierten Ca-Ionen zu den Cl-Ionen ein anderes ist als dasjenige der Na- bzw. K-Ionen zu den Cl-Ionen.“ Auf jeden Fall aber zeigen die Versuche, daß die K-Ionen viel schädlicher wirken als die Na-Ionen.

O. Damm.

H. Bos: Zur Kritik der Lehre von den thermischen Vegetationskonstanten, auch in bezug auf Winterruhe und Belaubungstrieb der Pflanzen. (Verhandlungen des botan. Vereins der Prov. Brandenburg 1906, Bd. 48, S. 62—90.)

Jede Phase in der Entwickelung einer Pflanze (z. B. Belaubung, Blüte, Fruchtreife usw.) hat in

unserem Klima einen nach dem Standort zwar verschiedenen, für diesen aber alljährlich ziemlich gleichbleibenden Termin. Daten über Schwankungen und über relative Konstanz desselben zu sammeln, ist Aufgabe der Phänologie, die namentlich durch die Verarbeitung der gesammelten Beobachtungen auf kartographischem Wege eine wichtige Bedeutung gewonnen hat. (Über E. Ihne, Phänologische Karte des Frühlingseinzuges in Mitteleuropa, vgl. Rdsch. XX, 551, 1905.)

Die Schwankung der Termine am gleichen Standort ist abhängig von der Witterung, und zwar besonders von der Temperatur der dem Zeitpunkt, den man ins Auge faßt, vorhergegangenen Perioden. Ziegler (1879) nahm an, daß das Verhältnis zwischen dem Datum einer Entwickelungsphase und den vorhergegangenen Temperaturen ein konstantes sei, daß „eine Vegetationsleistung in einem bestimmten (konstanten) Verhältnis zum Wärmeverbrauch stehe". Als Beweis hierfür schien die Tatsache zu genügen, daß Wärmemangel die Entwickelungsphase hemmte. Viele Phänologen bemühten sich deshalb, den richtigen Ausdruck für den hierbei stattfindenden Wärmeverbrauch zu finden. So maß Hoffmann (1887) von einem bestimmten Zeitpunkt an, mit dem, wie er annahm, die Entwickelung nach der Winterruhe einsetzt, die Maximaltemperatur im Sonnenschein jeden Tag bis zum Eintritt der ins Auge gefaßten Entwickelungsphase und erklärte die Summe dieser Temperaturen als eine jährlich gleichbleibende Konstante. Hoffmann wählte die Maximaltemperaturen, weil er mit diesen bessere Resultate (größere Übereinstimmung der Konstanz) erhielt, als z. B. mit Addition der Tagesmittel. Für die Aufstellung der Temperatursummen ist nun aber nicht zu vergessen, daß doch erst oberhalb einer „Schwelle" überhaupt eine Entwickelung vor sich geht. Man würde also z. B., falls man den „Nullpunkt des Lebens" auf $+5^0$ C ansetzt, nur die Temperaturen darüber für die Summe verwerten dürfen. (Dabei können sich sehr wohl verschiedene Pflanzen verschieden verhalten.) Nun ist es aber für so komplizierte Entwickelungserscheinungen wie die Blüte usw. gewiß nicht gleichgültig, ob die Temperatur (unterhalb der Schwelle) 0^0 oder -5^0 beträgt. Also wäre doch auch auf diese Werte Rücksichtnahme geboten. Manche Phänologen berechnen nun die Temperatursummen mehrfach unter Voraussetzung verschiedener Schwellenwerte und wählen dann den Wert, der die größte Konstanz zeigt, als gültigen; aber das setzte wieder das Prinzip der Summen als bewiesen voraus. Ebenso schwierig wie der Nullpunkt der zu berücksichtigenden Temperaturen ist aber auch der der Entwickelung (d. h. also der Endpunkt der Winterruhe) festzustellen. Hoffmann wählte den 1. Januar; bedenklich wird das für die holzigen Gewächse. Vom nämlichen Zeitpunkt des Vorjahres (z. B. Blüte bis Blüte) durchzuzählen, wie es Ziegler tat, kompliziert die Sache noch weit mehr.

In der Kritik dieser Lehren trennt nun Herr Bos zunächst zweierlei: Die allgemeine Lehre von den Vegetationskonstanten besagt, daß, damit die Entwickelungsphase eintrete, vom Nullpunkte des Lebens an ein bestimmter Wärmeverbrauch nötig sei. Die schärfer formulierte Lehre von den Temperatursummen dagegen behauptet die Konstanz der jeweils in der Periode gemessenen Summe der äußeren Temperaturen. Gegen die zweite Lehre und gegen ihre Maßmethode führt der Verf. an: 1. daß statt verbrauchter nur verfügbare Wärme für die Pflanze gemessen wird; 2. daß die Pflanzenteile spezifische Wärme besitzen, Wärmemenge also nicht gleich Temperatur ist; 3. daß die Temperaturerhöhung nicht im nämlichen geraden Verhältnis steht zu sämtlichen Pflanzenteilen (ober- und unterirdischen, blattlosen und belaubten, massigen und dünneren); 4. daß der Dauer der Maxima der Temperatur Rechnung zu tragen ist. — Nun sind aber auch nach all den vorliegenden Tabellen (z. B. von Ziegler) die Übereinstimmungen der gewonnenen Temperatursummen für eine Phase gar nicht groß genug, um daraus auf einen gewissen gesetzmäßigen Zusammenhang mit deren Eintreten zu schließen. Große Ähnlichkeit, wie sie vorkommt (z. B. Blüte von Lonicera alpigena in Gießen beobachtet in 4 Jahren mit Summen: 1168, 1159, 1182, 1158!), ist wohl Zufall und tatsächlich sehr selten. Vielfach sind die Werte um Hunderte von Graden, ja sogar 1000, different. Naturgemäß schwanken die Summen um greifbare Mittelwerte, wenn dann aber einige Autoren stärkere Abweichungen durch besondere Verhältnisse in der Witterung erklären zu müssen glauben, so zeigt das eben die Unhaltbarkeit der Annahme einer Konstanz der Temperatursummen.

Trotzdem könnte nun, so fährt Herr Bos in seiner Kritik fort, wenigstens die allgemeine Lehre von den thermischen Vegetationskonstanten noch zu Recht bestehen. Man müsse nur suchen, die Konstanten einer anderen Gesetzmäßigkeit als gerade dem Prinzip der Summen unterzuordnen. Es ist aber von vornherein wenig wahrscheinlich, daß wirklich auch nur das genossene Wärmequantum ausschlaggebend für den Eintritt einer Phase sei, vielmehr ist gewiß die Verteilung in der Zeit (also ob auf- oder absteigende Temperaturen) von Einfluß. Ebenso müßten, wollte man die Wärmemenge oder den Einfluß der Temperatur irgend registrieren, doch entweder die anderen Faktoren (Feuchtigkeit, Licht, Luft usw.) so günstig wie möglich vorausgesetzt, oder ihr Einfluß bekannt oder endlich zu vernachlässigen sein. Die beiden ersten Bedingungen sind offenbar nicht, die letzte nur dann erfüllbar, wenn man annehmen darf, daß die Temperaturänderungen stets die verschiedenen Pflanzenfunktionen in derselben Richtung beeinflussen. Verf. findet, daß dies nicht der Fall ist. Zum Beweise holt er etwas aus: Die Ruhezeit im Winter besteht offenbar aus einer notwendigen und einer gezwungenen Periode. Am Schluß der ersteren tritt die Phase (z. B. Laubentfaltung) lediglich auf äußere Veranlassung ein, doch bestehen im Entfaltungsvermögen Abstufungen in der Empfänglichkeit für verschiedene Stärke oder Dauer des Anlasses; je

später er erfolgt, desto schwächer braucht der Impuls zu sein. Somit kann also, auch absolut genommen, von einem Nullpunkt (Schwelle, s. o.) keine Rede sein. Nun ist die Zeit der Vorbereitung natürlich keine absolute Ruhezeit, sollen doch in ihr der neue Belebungsreiz im Protoplasma geweckt, das Material für das Wachstum in rechter Menge und Form zur Verfügung gestellt und endlich die mechanischen Vorrichtungen geschaffen werden, damit die äußeren Agentien nützlich angreifen. Auf alle diese Momente haben äußere Faktoren Einfluß. Für Reize auf das Protoplasma können nach anderweitigen Erfahrungen sehr wohl relativ niedere Temperaturen wirksam sein. Daß Umwandlungsprozesse, wie sie im Winter in den Bäumen vor sich gehen, zum Teil unabhängig von der Temperatur sind, wies Niklewski für Fettbildung und Fettlösung nach (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 24). Ebenso ist die Erlenblüte u. a. auch von der Anwesenheit von Zucker abhängig befunden. Der Anlaß zur Belaubung liegt zum Teil auch in den Druckverhältnissen, die im Stamm usw. bestehen. Daß diese mit der Bestrahlungswärme sich ändern, ist natürlich klar (vielleicht vermittelst Ausdehnung der vorhandenen Luftblasen?). Außerdem aber ist für den vorhandenen Druck sicher auch die vorhergegangene Feuchtigkeit maßgebend. Die Vorbereitungsperiode ist demnach sicher sehr vielseitig und keineswegs parallel fortschreitend mit der Temperatur. Somit erscheint es überhaupt unwahrscheinlich, daß der fördernde Wärmezufluß in eine mathematische Form zu bringen sei. Physiologische Betrachtung hat somit die Vegetationskonstanten und die Temperatursummen im besonderen als unhaltbar darzulegen vermocht. Tobler.

A. Pochettino: Über das photoelektrische Verhalten des Anthracens. (Rendiconti R. Accademia dei Lincei 1906, Ser. 5, Vol. XV [1], p. 355—363 und [2] p. 171—179.)

Nachdem G. C. Schmidt eine Beziehung zwischen Fluoreszenz und Photoelektrizität, d. i. der Zerstreuung der negativen Elektrizität durch das Licht, an einer größeren Anzahl von flüssigen und festen Lösungen festgestellt hatte (Rdsch. 1898, XIII, 300), hat Verf. beim Wiederholen dieser Versuche an einigen Lösungen von Anthracen in Benzol ein sehr bemerkenswertes Verhalten beobachtet, das er später in noch ausgesprochenerem Grade beim festen Anthracen fand. Zu den Versuchen wurden drei verschiedene Sorten von Anthracen verwendet, von Kahlbaum, aus Höchst und aus der Badischen Anilinfabrik bezogenes. Für die ersten Beobachtungen ist das gewöhnliche Verfahren in Anwendung gekommen. Das Anthracen wurde in 2—3 mm dicker Schicht auf einer zur Erde abgeleiteten Kupferplatte gleichmäßig ausgebreitet, im Abstande von 1 cm darüber befand sich ein mit einem Aluminiumblattelektrometer verbundenes Metallnetz, durch welches die Strahlen einer Bogenlampe auf das Anthracen hindurchgesandt wurden. Das Elektrometer und das Netz wurden auf ein bestimmtes positives Potential (250 Volt) geladen und die Zeit gemessen, in welcher das System sich um eine bestimmte Größe entlud, wenn das Anthracen ultraviolett bestrahlt wurde.

Hierbei zeigte sich, daß die photoelektrische Wirkung bei länger einwirkender Bestrahlung allmählich abnahm (so dauerte z. B. die Entladung von 250 bis 160 Volt in einer Versuchsreihe nach einander 23″, 73″, 115″, 140″), daß hingegen, nachdem das Anthracen eine Zeitlang im Dunkeln verweilt hatte, die Wirkung wieder verstärkt war; nach 4 Stunden wurden gemessen 106″, 122″, 136″, 140″, nach 18stündiger Verdunkelung 24″, 70″, 120″, 149″. Diese „Ermüdungs"-Erscheinung ist an allen Anthracenproben beobachtet und einer besonderen Versuchsreihe unterzogen worden. Vorher wurden mannigfach abgeänderte Versuche ausgeführt, durch welche das Vorhandensein der photoelektrischen Wirkung ganz unzweifelhaft nachgewiesen wurde; so unter anderen durch die Tatsache, daß im Vakuum eine positive Ladung des Anthracens infolge der Aussendung der negativen Ionen unter der Einwirkung des ultravioletten Lichtes nachgewiesen und gemessen werden konnte. Ferner war es möglich, mit einem passend angebrachten Elektromagneten durch Ablenkung der negativen Ionen die photoelektrische Wirkung herabzusetzen.

Wie das feste Anthracen verhielten sich auch seine Lösungen in Benzol. Geschmolzenes Anthracen zeigte die photoelektrische Wirkung stark, aber keine Ermüdung. In ganz ähnlicher Weise wie das feste Anthracen verhielt sich das Phenanthren. Hingegen konnte an den dem Anthracen verwandten Verbindungen: Anthrachinon, Naphtol, Alizarin und Fluorin, zwar eine photoelektrische Wirkung, aber keine Ermüdungs-Erscheinung beobachtet werden.

Zur Untersuchung der interessanten Ermüdung verwendete der Verf. auf den Vorschlag des Herrn Sella eine andere Vorrichtung: Auf dem Teller Q eines Mascartschen Isolators wird eine Schicht der zu untersuchenden Substanz ausgebreitet, welcher in 9 mm Abstand ein Metallnetz R gegenüber steht, das mit einem dünnen Kupferzylinder verbunden ist, der innerhalb eines metallischen, zur Erde abgeleiteten Kastens sich befindet; im Kasten liegt etwas Radiotellur. Der Teller wird auf etwa 320 Volt von einer Batterie aufgeladen, deren + Pol geerdet ist; durch das Netz, das auch mit einem Bohnenbergerschen Elektrometer verbunden ist, kann das Licht eines Voltabogens auf die zu untersuchende Substanz geworfen werden. Wenn die Radioaktivität derart ist, daß für den Abstand der Kastenwand zum Zylinder das Ohmsche Gesetz gilt, dann sind die Ausschläge des Elektrometers proportional dem Potential von R, welches das Netz unter der photoelektrischen Wirkung annimmt, also stets der ionisierenden Wirkung der untersuchten Substanz.

Da die photoelektrische Wirkung des Anthracens mit der des Zinks verglichen werden sollte, wurde erst diese gemessen und während der Dauer einer Messung (etwa 20′) keine Abnahme konstatiert. Auch eine sehr dünne Schicht von Schuppen reinsten Anthracens zeigte keine Abnahme der Wirkung, und zwar war die photoelektrische Wirkung bei beiden ziemlich hoch.

Wenn aber eine hohe Schicht von Anthracen in gleicher Weise verwendet wurde, stiegen die Werte der Spannungen, welche das Elektrometer angab, schnell an, erreichten ein Maximum und sanken dann weniger schnell, asymptotisch dem Nullwerte zustrebend. Zuerst konnte daran gedacht werden, daß die Abnahme der photoelektrischen Wirkung mit der Zeit daher rühre, daß das Anthracen sich im Lichte in das unwirksame Dianthracen umwandelt. Aber gegen diese Erklärung spricht, daß die Umwandlung in Dianthracen nach Luther und Weigert viel langsamer vor sich geht als die Abnahme der photoelektrischen Wirkung, daß die Lösungen des Anthracens in Benzol, Anisol usw. die Ermüdung nicht zeigen, daß diese auch beim Phenanthren eintritt, von dem keine solche Umwandlung im Lichte bekannt ist, und daß die Ermüdung nur auftritt, wenn das Anthracen geladen ist, während sie beim nicht geladenen, auch wenn das Licht 10′ eingewirkt hat, nicht beobachtet wird.

Herr Pochettino gibt von der Erscheinung eine andere Erklärung, die er auf die gute Dielektrizität des Anthracens stützt. Während des Versuches wird die

Luft zwischen dem Teller Q und dem Netz R ionisiert, die negativen Ionen wandern nach R, die positiven sammeln sich am Anthracen und bilden eine Schicht positiver Elektrizität, welche schließlich das Feld zwischen Anthracen und Netz aufhebt, womit der Strom aufhört. Für die Richtigkeit dieser Erklärung führt Verf. eine Reihe von Versuchen an, in denen er nicht nur die Wirkung der Dicke der Anthracenschicht numerisch nachweisen, sondern auch direkt die positive Ladung der dem Lichte exponierten Oberfläche des Anthracens zeigen konnte. Endlich konnte Anthracen, das dem Lichte lange exponiert gewesen und seine photoelektrische Eigenschaft verloren hatte, durch Einwirkung von Radiumstrahlen sehr schnell dieselbe wieder gewinnen, offenbar weil diese Strahlen die elektrische Ladung zerstreuten.

Felix Ehrlich: Über eine Methode zur Spaltung racemischer Aminosäuren mittels Hefe. (Biochem. Zeitschr. 1906, Bd. I, S. 8—31.)

Von den klassischen Pasteurschen Methoden zur Spaltung von Racemverbindungen in ihre beiden optisch-aktiven Komponenten hat die biologische Methode, die darauf beruht, daß aus dem ursprünglichen Racemkörper durch die Tätigkeit niederer Lebewesen die eine optisch-aktive Komponente, und zwar immer die in der Natur vorkommende Modifikation, zerstört wird, während die Antipode zurückbleibt, nur wenig praktische Anwendung gefunden. Sofern man sich ihrer bediente, blieb sie fast ausnahmslos beschränkt auf die Spaltung von Kohlehydraten und anderen diesen nahe stehenden stickstofffreien Substanzen, die für die zur Spaltung benutzten Pilze (Hefe, Penicillium glaucum, Aspergillus niger) einen vorzüglichen Nährboden lieferten. Bei stickstoffhaltigen Körpern, unter denen die optisch-aktiven Aminosäuren als Bausteine des Eiweißes besonderes Interesse beanspruchen, war eine Spaltung der Racemverbindungen mittels Mikroorganismen bisher nur wenige Male und meist unvollkommen ausgeführt worden. Dagegen ist es mit Hilfe der von E. Fischer ausgearbeiteten eleganten chemischen Methoden (Zerlegung der racemischen Aminosäuren durch Kombination ihrer Benzoyl- bzw. Formylverbindungen mit Alkaloiden und fraktionierter Kristallisation der beiden Antipoden) gelungen, die natürlich vorkommenden Aminosäuren und ihre optischen Spiegelbilder künstlich darzustellen.

Die vom Verf. gelegentlich seiner Arbeiten über die Bildung des Fuselöls aufgefundene Methode ist eine biologische und beruht auf einer partiellen Vergärung der racemischen Aminosäuren in sehr kurzer Zeit durch viel Hefe in Gegenwart von Kohlehydraten. Im Gegensatz zum tierischen Organismus vermag nämlich die Hefe, wie viele Pflanzen, natives Eiweiß nicht zu assimilieren, sondern benutzt zum Aufbau ihres Körpereiweißes gerade die löslichen, diffusiblen Stickstoffkörper, zu denen auch die physiologisch-chemisch hochinteressanten letzten Spaltprodukte des Eiweißes, die Aminosäuren, gehören.

Wenn sich Hefe in einer nur wenig Stickstoffverbindungen enthaltenden Zuckerlösung bei Sauerstoffzufuhr vermehrt, so nimmt nach Versuchen von Delbrück und Hayduck ihr Eiweißgehalt beträchtlich ab, sie wird stickstoffarm. Läßt man jetzt diese stickstoffarme Hefe in einer genügenden Menge reiner Zuckerlösung ohne Anwendung jedweder anderen Nährsalze auf eine racemische Aminosäure wirken, so tritt außer einer vollständigen Vergärung des Zuckers eine Mästung der Hefe an Stickstoff ein, wozu der Stickstoff der einen Komponente der Aminosäure verwandt wird. Auf diese Weise wird die eine — die natürlich vorkommende — optisch-aktive Form der Aminosäuren vergoren, der größte Teil der anderen kann nach dem Abfiltrieren der Hefe aus der Lösung gewonnen werden.

Mit Hilfe dieser schnell und leicht, mit geringer Apparatur und einfachen Mitteln ausführbaren Methode, die im Prinzip der Vergärung der Zucker durch Hefe ähnelt, hat Ehrlich nun l-Alanin, d-Leucin, l-α-Aminovaleriansäure und noch eine Reihe anderer optisch-aktiver Aminosäuren aus ihren Racemverbindungen dargestellt. Es wurde bei diesen Versuchen übrigens auch stets ein Teil der Antipode — also der natürlich vorkommenden Form — mit von der Hefe zerstört, so daß die Ausbeute nur $^2/_3$—$^3/_4$ der Theorie betrug. A.

L. Finckh: Die Rhombenporphyre des Kilimandscharo. (Festschrift zum 70. Geburtstage von Harry Rosenbusch. S. 373—397, 1 Tafel.) (Stuttgart 1906.)

In dieser Arbeit aus der Festschrift zur Feier des 70. Geburtstages eines unserer ersten deutschen Petrographen, Prof. Dr. Rosenbusch zu Heidelberg, bespricht Verf. die am Kibo und Kilimandscharo in Ostafrika in weiter Verbreitung auftretenden, wegen der großen Anorthoklaseinsprenglinge als Rhombenporphyre bezeichneten jungvulkanischen Gesteine. Schon Rose beschrieb ein solches von dort her stammendes Gestein als Trachyt; Bonney bezeichnete es als orthoklashaltigen Augitandesit; Heyland erkannte seinen Nephelin- und Leucitgehalt und rechnete es wegen der Olivinführung zu den Basaniten. Verf. untersuchte das reichhaltige Gesteinsmaterial, das Prof. Hans Meyer von seiner dritten Reise im Jahre 1899 mitgebracht hatte, sowie Gesteine der Kollektion des Prof. Uhlig in Dar-es-Salam. Danach finden sich diese sog. Rhombenporphyre allein im Gebiete des Kibo; nur auf dessen Westseite scheinen sie zum Teil durch basischere Gesteine vertreten zu sein. Sie führen wie die bekannten Rhombenporphyre Norwegens große Anorthoklaseinsprenglinge mit meist spitzrhombischen Umrissen, gehören auch ihrer chemischen Zusammensetzung nach wie die ihnen identen Kenyte Gregorys zu den Trachydoleriten und sind die jungen Äquivalente der Rhombenporphyre. Sie treten nach Meyer und Uhlig in zum Teil sich deckenartig ausbreitenden Lavaströmen auf und wechsellagern mit zugehörigen Tuffen. Vielleicht auch bilden sie hier und da Gänge. Die Einsprenglinge des Anorthoklases erreichen eine Größe bis zu 3—4 cm und zeigen die bekannte Flächenkombination von T, l und y. Die Grundmasse ist nach Farbe und Struktur recht verschieden, erscheint bald porös, bald fester und zeigt im allgemeinen eine sehr feinkörnige bis dichte Struktur. Stellenweise auch ist sie glasig bei deutlicher Fluidalstruktur. Neben dem Anorthoklas, der auch noch in Form unregelmäßiger Bruchstücke auftritt, findet sich noch Olivin, seltener Nephelin und Hauyn.

Unter dem Mikroskop erweisen sich diese Anorthoklase als sehr reich an Glas- und Schlackeneinschlüssen, sowie an Interpositionen anderer Mineralien. Im Kern erscheinen staubförmige Einlagerungen von Pyroxen, Ilmenit und Pseudobrookit. Oft auch zeigen sie eine Schale eines andersartigen Feldspates, entweder von Albit oder Orthoklas. — Auch der Grundmassenfeldspat gehört dem Anorthoklas zu. Er erscheint meist in kleinen Leistchen, die sich hier und da zu Sphärolithen gruppieren. Nephelin und Leucit sind sehr unregelmäßig in diesen Gesteinen verbreitet, letzterer besonders ist nur mikroskopisch zu beobachten. Unter den weiteren Gemengteilen ist der Olivin einer der ältesten, daneben tritt er aber auch noch in einer zweiten Generation auf. Der Pyroxen erscheint besonders als Grundmassengemengteil in Körnerform oder mikrolithisch und gehört zum Diopsid oder zum Ägirin bzw. Ägirinaugit. An einer Stelle wurde auch Lävenit beobachtet. Der vorkommende Glimmer ist Anomit. Ein nur in einer einzigen Gesteinsprobe sich findendes Mineral ist Cossyrit; ein weiteres accessorisches Mineral ist Katophorit. Als Nebengemengteile treten Apatit, Magneteisen, Ilmenit und Zirkon auf. Titanit fehlt; an seine Stelle tritt Pseudobrookit. Als sekundäre Bildungen wurden festgestellt Zeolithe (Analzim und Faserzeolithe), Calcit und Hyalith.

Die Struktur der Gesteine ist andesitisch bis trachy-

tisch; besonders häufig sind pilotaxitische und hyalopilitische Typen, und auch vitrophyrische Gesteine sind zahlreich. Stellenweise auch zeigt sich Perlitstruktur.

Je nach der Menge von Nephelin oder Leucit lassen sich diese Gesteine in Nephelin- und Leucitrhombenporphyre gliedern. Sie stehen den Kenyten nahe, sowie den Rhombenporphyren von Vetakolln und Vasvik. Nach der chemischen Zusammensetzung und der Klassifikation von Osann betrachtet sie Verf. nicht wie Prior als basische Endglieder der Phonolithe, sondern als extreme Typen der Trachydolerite, die einerseits zu den Phonolithen und andererseits zu den Alkalitrachyten und Pantelleriten hinüberleiten. Sie zeigen in ihrer mineralogischen Zusammensetzung nahe Beziehungen zu den Trachyten und Trachydoleriten der Azoren und der Kanarischen Inseln.

Da der Nephelinrhombenporphyr von Vasvik, dem diese Gesteine nahe stehen, zur Gefolgschaft des Laurdalits gehört, so sind die hier beschriebenen Gesteine als Ergußformen laurdalitischer Magmen zu betrachten, die ihrerseits wiederum zwischen den eigentlichen Eläolithsyeniten und den Laurvikiten, sowie den Essexiten vermitteln. A. Klautzsch.

O. Thilo: Die Luftwege der Schwimmblasen. (Zoologischer Anzeiger 1906, Bd. 30, S. 591—604.)

Der Verf. will einen weiteren Beweis bringen für eine bereits früher von ihm verfochtene Ansicht, daß die Luft in die Schwimmblase der Fische auf besonderen Luftwegen gelange und nicht, wie es gewöhnlich angenommen wird und bewiesen scheint, von den die Arterien umspinnenden Schlagadern abgesondert werde (s. Rdsch. 1903, XVIII, 551).

Er eröffnete die Bauchhöhle einer lebenden Schleie, durchtrennte die Baucharterie, durchschnitt noch besonders die zur Schwimmblase gehende Arteria vesicalis, schnitt die Schwimmblase auf, ließ die Luft ausströmen, verband die Blase, vernähte den Bauchschnitt und legte den Fisch ins Wasser. Anfangs lag dieser erschöpft am Boden, nach 30 Stunden aber konnte er gleich nicht operierten Fischen schwimmen, und als er nach drei Tagen starb, war die Schwimmblase prall mit Luft gefüllt.

„Hiermit halte ich", sagt Herr Thilo, „den Beweis für geliefert, daß bei der Schleie die Luft nur durch den Luftgang in die Blase gedrungen war."

Im übrigen wiederholt Verf. hauptsächlich die Beschreibung seiner schon früher mitgeteilten Versuche und seine früheren Erwägungen und verteidigt sich gegen A. Jäger, der die Sekretion der Luft für erwiesen hält. „Wie nun die Fische in der Tiefe oder an der Oberfläche die Luft vom Wasser trennen und in den Luftgang befördern, ist noch zu erforschen."

Referent gesteht, daß ihm der Ansicht des Verf. eine Anzahl Schwierigkeiten im Wege zu stehen scheinen, schon bei den Physostomen, deren Schwimmblase durch einen Luftgang mit dem Schlund verbunden ist, noch mehr aber bei den Physoclisten, deren Luftgang zwar vielleicht überall embryonal angelegt wird, später aber nach der gewöhnlichen, vom Verf. freilich angefochtenen Anschauung sein Lumen verliert. Auch die theoretischen Erwägungen des Verf. scheinen dem Ref. nicht unanfechtbar. Mag die chemische Zusammensetzung der Schwimmblasengase auch von derjenigen der Blutgase verschieden sein, mag in der Blase ein noch so hoher Gasdruck herrschen, dies wurde sich erklären lassen, sofern man sich nur nicht den Vorgang der Gassekretion als rein physikalisch-chemischen Diffusionsvorgang denkt.

Ref. hält überhaupt den Beweis, „daß die Schleie die Luft nur durch den Luftgang" in die Blase bringt, keineswegs für erbracht, wenn auch die Intaktheit der Arteria vesicalis für die Luftfüllung der Schwimmblase nach dem Experiment des Verf. nicht unbedingt nötig zu sein scheint.

Immerhin scheint das vom Verf. zitierte Gegenbaursche Wort: „Es ist noch nicht einmal festgestellt, auf welche Art die Luft in die Blase gelangt", wenigstens zum Teil noch zu Recht zu bestehen. Etwas Reales wird zweifellos den Versuchen des Verf. zugrunde liegen, und weitere Untersuchungen oder Nachprüfungen seiner Experimente können wohl noch zu neuen Ergebnissen führen. Für die höchst genauen technischen Angaben über die Ausführung seiner Versuche kann man ihm daher nur sehr dankbar sein. V. Franz.

Maria Maltaux und Jean Massart: Über die Reizmittel der Zellteilung. (Recueil de l'Institut botanique Léo Errera 1906, t. 6, p. 169—421.)

Die vorliegende Arbeit war bereits 1899 von Frl. Maltaux auf Anregung Erreras begonnen worden, der an Pflanzenobjekten den Einfluß äußerer Umstände auf die Zellteilung studierte. Durch eine zufällige Beobachtung des Herrn Massart wurde die Aufmerksamkeit auf Chilomonas Paramaecium gelenkt, und die weiteren Untersuchungen hat dann Frl. Maltaux mit dieser Flagellate ausgeführt. 1901 legte sie der Brüsseler Akademie eine Abhandlung über ihre Arbeiten vor. Da sie die Untersuchungen nicht fortsetzen konnte, so hat Herr Massart ihre Befunde geprüft und die Schlußfolgerungen daraus gezogen. Es wird hier genügen, diese mitzuteilen.

Wenn man die Temperatur einer Kultur von Chilomonas Paramaecium erhöht, so nimmt die Dauer der Zellteilung merklich ab. Desgleichen, wenn man Alkohol zur Kultur hinzufügt. Ein Optimum scheint es nicht zu geben, da die Beschleunigung der Zellteilung mit dem Steigen der Temperatur und der Konzentration des Alkohols wächst. Die Wärme beschleunigt aber nicht nur die Zellteilung, sondern wirkt ebenso auf alle Erscheinungen, die die inneren Bedingungen für die Teilung herbeiführen. Plötzliches Erwärmen bringt zahlreiche Zellen zur Teilung (Merismus).

Es besteht eine Schwelle der Reizstärke, unter der Erwärmung keine Reaktion hervorruft. Diese Schwelle liegt zwischen der Erwärmung um 1° und der um 2°. Erwärmung um 1° hat keine Wirkung, während Erwärmung um 2° schon etwa 17% der Zellen zur Teilung veranlaßt. Ebenso gibt es einen Gipfel der Reizstärke, d. h. eine Größe der Erwärmung, über welcher der Reiz unwirksam bleibt; dieser Gipfel liegt zwischen der Erwärmung um 14° und der um 20°.

Die Latenzzeit, d. h. die bis zum Beginn der Teilung vergehende Zeit, verringert sich mit dem Wachsen der Reizstärke. Damit eine Wirkung eintritt, muß die Dauer der Erwärmung einen bestimmten Minimalbetrag erreichen; dieser liegt zwischen zwei und drei Minuten. Bei einer Exposition von vier Minuten ist die Latenzzeit kürzer als bei einer solchen von drei Minuten.

Die Reaktionsintensität, die durch die Gesamtzahl der unter dem Einfluß der Erwärmung in Teilung tretenden Zellen dargestellt wird, ist größer, wenn die Erwärmung stärker ist, und wenn die Zellen ihr länger ausgesetzt bleiben.

Wenn infolge der Erwärmung sich eine bestimmte Zahl von Zellen geteilt haben, so kommt die Kultur sogleich auf ihren Anfangszustand zurück. Wenn man aber die Flagellaten mehrmals hinter einander erwärmt, so ruft jeder Reiz eine entsprechende Reaktion hervor.

Die Hinzufügung von Alkohol hat im allgemeinen dieselbe Wirkung wie Erwärmen, aber die Zahl der Zellen, die in diesem Falle in Teilung treten, ist beträchtlicher. Wenn man z. B. der Kultur 6% Alkohol hinzufügt, so haben sich schon in der ersten Stunde alle Zellen geteilt, und 48% von ihnen treten sogar ein zweites Mal in Teilung.

„Man sieht also", so schließt Herr Massart seinen Bericht, „daß die Zellteilung von Chilomonas Paramaecium als ein nichtnervöser Reflex betrachtet werden kann,

dessen Hauptphasen man kennt und dessen Intensität sich nach Belieben variieren läßt."

In der Arbeit sind auch die älteren Beobachtungen an Asparagus officinalis und Allium Cepa mitgeteilt, die aber nichts Bedeutsames ergeben haben. F. M.

N. L. Söhngen: Über die Bakterien, die das Methan als Kohlenstoffnahrung und Energiequelle benutzen. (Archives néerlandaises des Sciences exactes et naturelles 1906, sér. 2, t. **11**, p. 307—312.)

Das in der Natur entstehende Methan (Sumpfgas) ist ein Zersetzungsprodukt der Cellulose, das im Wasser und im Boden durch Bakterienwirkung beständig in Freiheit gesetzt wird. Seitdem das Pflanzenleben auf unserem Planeten möglich geworden ist, muß sich dieses Gas in gewaltigen Mengen entwickelt haben, und doch enthält unsere Atmosphäre nur Spuren davon. Da es allen chemischen Einflüssen widersteht, so ist sein Verschwinden auf chemischem Wege wenig wahrscheinlich.

Die Überlegung, daß die Oxydation des Methans zu Kohlensäure und Wasser ein Vorgang ist, durch den eine beträchtliche Energiemenge frei wird, führte Herrn Söhngen zur Anstellung von Versuchen mit Wasserpflanzen (Callitriche, Potamogeton, Elodea, Batrachium Hottonia, Spirogyra), wodurch ermittelt werden sollte, ob grüne Pflanzen imstande seien, dieses Gas im Lichte zu zersetzen. Das Ergebnis war positiv. Beispielsweise verschwanden 500 cm^3 Methan in einem Kolben mit Hottonia vollständig innerhalb 14 Tagen. Selbst im Dunkeln konnte mit Sicherheit eine Absorption des Methans festgestellt werden. Durch sorgfältige Reinigung der Pflanzen wurde der Prozeß beträchtlich verzögert; es stellte sich heraus, daß die Absorption erst begann, als die Flüssigkeit sich mit einer Schleimschicht bedeckte. Diese Wahrnehmung führte zur Prüfung der Beteiligung von Bakterien. Verf. konstruierte einen Apparat, der es gestattete, die Absorption sowohl qualitativ wie quantitativ näher zu verfolgen. Er beobachtete, daß auf einer mit Erde oder Kanalwasser geimpften mineralischen Nährlösung, über der sich (in einem Erlenmeyerkolben) eine Mischung von Sauerstoff und Methan befand, bei 30—40° C nach 2—4 Tagen ein Bakterienhäutchen entwickelte und daß das Methan nach 8 Tagen ganz oder teilweise verschwunden war. Das Bakterienhäutchen bestand vorwiegend aus einer einzigen Art, die die Gestalt kurzer, dicker Stäbchen hatte und vom Verf. Bacillus methanicus genannt wird. Es ist nicht ausgeschlossen, daß sie schon früher entdeckt und beschrieben wurde, ohne daß man ihre Fähigkeit, sich mit Methan zu ernähren, erkannt hat. Auch bleibt festzustellen, ob es noch andere Bakterien gibt, die die gleiche Eigenschaft besitzen.

Die quantitative Bestimmung ergab, daß in einem Falle von 225 cm^3 Methan nach 14 Tagen 126 cm^3 zum Aufbau der Bakterienleiber und 99 cm^3 für die Atmung verbraucht waren; in einem zweiten Versuch waren die entsprechenden Zahlen 200 cm^3, 70,2 cm^3, 90,8 cm^3 (90 cm^3 Methan waren übrig geblieben). Oxydationsversuche mit Kaliumpermanganat und Schwefelsäure zeigten, daß sich in der Kulturflüssigkeit eine ansehnliche Menge organischer Substanz angesammelt hatte.

In und unter der Bakterienhaut entwickeln sich zahlreiche andere Organismen (Amöben, Monaden), die sich jedenfalls von den toten Körpern der Bakterien ernähren. Da alle diese Mikroorganismen einen Teil der Fischnahrung bilden, so schreibt Herr Söhngen dem Methan auch eine gewisse Bedeutung für die Fischerei zu. F. M.

Literarisches.

O. Freybe: Praktische Wetterkunde. Eine gemeinverständliche Anleitung zur Benutzung von Wetterkarten in Verbindung mit örtlichen Wetterbeobachtungen. VIII, 173 S. Mit einer Wetterkarte, 88 Kärtchen und 13 Skizzen. (Berlin 1906, Paul Parey.)

Das zunehmende Interesse und die staatliche Fürsorge für die Entwickelung des Wetterdienstes haben zur Abfassung obigen Buches geführt, welches in erster Linie für Lehrer bestimmt ist, sich aber auch an die sehr zahlreichen Liebhaber der praktischen Wetterkunde im Publikum wendet. Der Verf. hat hier manche eigene Erfahrungen niedergelegt, die auch den Fachmann interessieren dürften; dagegen erscheint es dem Referenten fraglich, ob das Buch als Anleitung für Lehrer empfohlen werden kann.

Zum großen Teile setzt sich nämlich das Buch aus Fragen und Antworten zusammen. Ein solches Verfahren ist aber wohl nur dann gerechtfertigt, wenn klare Antworten gegeben werden können. Nun ist jedoch häufig die Erklärung einer Wetterlage lediglich auf Grund des Materials der Wetterkarte nicht möglich, und die Antwort auf eine diesbezügliche Frage fällt dann trotz der vom Verf. gewählten sehr bestimmten Form unbefriedigend oder anfechtbar aus. Über die Zweckmäßigkeit einer Methode kann natürlich Meinungsverschiedenheit herrschen, der Leser möge daher selbst nach einer Stichprobe das Niveau des Buches abschätzen.

Unter Nr. 129 findet man die Frage: Woher kommt es, daß starker Wind so häufig „den Regen vertreibt?" und nach Besprechung einiger Wetterkarten die Antwort: Es kommt daher, daß dann die starken Winde vom Hauptwirbel eines Tiefs herrühren, durch denselben aber die Bildung von abgesetzten Randgebilden verhindert wird, die uns Regen bringen würden. Die nächste Frage (Nr. 130) lautet: Wie entstehen die Novemberstürme?, und es wird darauf als Antwort gegeben: Es kommt daher, daß in diesem Monat nicht selten sehr kräftige Tiefdruckwirbel in unserer Nähe vorüberziehen.

Solche „Erklärungen" sind nicht vereinzelt; man möge danach beurteilen, ob Lehrer einer solchen Lektüre zu ihrer Fortbildung bedürfen und ob der Liebhaber der praktischen Witterungskunde so unterrichtet wird, wie es dem heutigen Stande der Wissenschaft entspricht. Sg.

G. Baumert, M. Dennstedt, F. Voigtländer: Lehrbuch der gerichtlichen Chemie. 2. gänzlich umgearbeitete Auflage. 2. Band. Der Nachweis von Schriftfälschungen, Blut, Sperma usw. unter besonderer Berücksichtigung der Photographie. X u. 248 Seiten. Preis geh. 3,50 M. (Braunschweig 1906, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Während der erste Band des Werkes, der hoffentlich bald erscheinen wird, sich mit den rein chemischen Aufgaben des Gerichtschemikers befassen soll, bringt dieser zweite, von den Herren Dennstedt und Voigtländer verfaßte die Untersuchungen über Schriftfälschungen, den Nachweis von Blut und Sperma, und in einem Anhang die „Brandstiftungen". Ein besonderes Gewicht ist auf die Verwendung des photographischen Verfahrens gelegt, seine große Bedeutung, aber auch die Grenzen seiner Leistungsfähigkeit werden allseitig behandelt. Eine große Reihe instruktiver Abbildungen, Mikrophotogramme, unterstützen sehr das Verständnis. In den Abschnitten über den Nachweis des Blutes erfährt natürlich die biologische Methode eine besonders eingehende Erörterung. Alles in allem bringt der Band einen Stoff, der zu dem Zwecke der gerichtlichen Untersuchung noch kaum in dieser zusammenfassenden Weise zur Darstellung gelangte, und er kann um so mehr all den Interessentenkreisen warm empfohlen werden, als die klare, leicht faßliche Darstellung ihn nicht etwa bloß für Chemiker, sondern für

Juristen, Richter usw. ohne fachliche Schulung verständlich macht. P. R.

B. Donath: Die Grundlagen der Farbenphotographie. (Heft 14 der „Wissenschaft", Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien.) (Braunschweig 1906, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Mit dem Erscheinen des vorstehenden Werkes ist die photographische Literatur in einer überaus wertvollen Weise bereichert worden, zumal gerade in den letzteren Jahren, nicht zum wenigsten durch die rastlosen Bemühungen Miethes, das Interesse an den Arbeiten, die auf die Lösung des Problems der Photographie in natürlichen Farben hinzielen, außerordentlich rege geworden ist. Trotz der gewaltig sich anhäufenden Literatur wird es jedoch auch dem photographisch Gebildeten, der nicht unmittelbare Berührungspunkte mit der Praxis der Farbenphotographie besitzt, nicht leicht, sich ein einigermaßen richtiges Bild von dem gegenwärtigen Stande und den Aussichten dieses industriell und wissenschaftlich interessantesten Zweiges der Photographie zu verschaffen. Es liegt dies daran, daß sich die Abhandlungen in der Regel mit einzelnen Methoden der Verfasser beschäftigen, über deren Wert sich nun der Leser ein Urteil zu bilden hat, wie es in den meisten Fällen nur durch lange Erprobung in der Praxis möglich wäre, wenn nicht eine Erfindung fortwährend durch eine neue überholt würde.

Der Grundgedanke des Donathschen Buches, die Vorteile und Nachteile der einzelnen Verfahren in den verschiedenen Gruppen der Farbenphotographie gegenüberzustellen, ihre gegenwärtige Wertschätzung an Hand der Fortschritte auf das richtige Maß zurückzuführen, die sie wirklich auf dem Wege nach einer idealen Lösung des Farbenproblems bedeuten, dieser Grundgedanke ist so vortrefflich ausgeführt worden, daß in der Tat eine erhebliche Lücke in der Literatur dadurch geschlossen wurde. Was zunächst lobend anerkannt werden muß, ist das vollkommene Freihalten von feuilletonistischer Darstellung, wie sie leider in photographischen Werken bedenklich oft überhand gegriffen hat. Mit Recht hat Herr Donath seine Aufgabe theoretisch-wissenschaftlich behandelt und zwar in einer Form, die es jedem über die Kenntnis der elementaren Mathematik Verfügenden ermöglicht, den gewünschten Überblick zu erhalten. Ferner wird sich jeder Unbefangene darüber freuen, wie offen und unparteiisch der Verf. den Wert der einzelnen Verfahren beurteilt, so z. B. der additiven Synthese der Teilbilder mittels Projektion auf S. 122 bis 125. Auch das, was Herr Donath über die subtraktiven Verfahren durch Pressedruck sagt, ist unbedingt richtig und stimmt auch mit dem unmittelbaren Empfinden aller Unbefangenen über die vollkommene Unzulänglichkeit der autotypischen Dreifarbendrucke nach Naturaufnahmen vollkommen überein.

Mit den Auslassungen des Verf. über den Unterschied zwischen additiven und subtraktiven Filtern kann sich Ref. nur einverstanden erklären. Tatsächlich besteht dieser Unterschied überhaupt nicht, wie Baron Hübl in jüngster Zeit überzeugend nachgewiesen hat, trotzdem er immer noch fast von allen Seiten behauptet wird.

Druck und Ausstattung des Donathschen Buches sind entsprechend den Traditionen seines Verlages ausgezeichnet. Es kann in jeder Beziehung allen Freunden der wissenschaftlichen Photographie angelegentlichst empfohlen werden. H. Harting.

Franz Toula: Lehrbuch der Geologie. Mit einem Titelbild, 452 Abbildungen im Text, einem Atlas von 30 Tafeln und 2 geologischen Karten. 2. Auflage. 492 S. (Wien 1906, Alfred Hölder.)

Das Toulasche Lehrbuch hat sich gleich bei seinem ersten Erscheinen im Jahre 1900 viele Freunde erworben, zumal gute und klare Abbildungen und vor allem viele demonstrative Profile den verständlich geschriebenen Text begleiteten. Die neu vorliegende zweite Auflage hat gerade nach dieser Seite hin noch mehr gewonnen, so daß der erweiterte Umfang hauptsächlich auf Rechnung der Vermehrung der Illustrationen kommt. Die Gliederung des Stoffes ist dabei die gleiche geblieben. Der erste Abschnitt behandelt die allgemeine Geologie und betrachtet die Erde als Planeten, sowie ihre einzelnen Glieder und deren gegenseitige Wechselwirkungen, die uns die dynamische Geologie lehrt. Der zweite Teil ist der speziellen Geologie gewidmet und behandelt die Petrographie, Geotektonik und Stratigraphie.

In allen Kapiteln findet man die neuesten Ergebnisse der Forschung berücksichtigt, wie z. B. die Beobachtungen am Mont Pelée, die Resultate der japanischen Erdbebenforschung oder die neueren Ansichten über Entstehung und Gliederung der kristallinen Schiefer. In den stratigraphischen Kapiteln bieten ausführliche Tabellen eine vergleichende Übersicht über Gliederung und Parallelismus der einzelnen Horizonte in den Hauptentwickelungsgebieten der verschiedenen Formationen, und zahlreiche Profile ergänzen die textliche Darstellung. Sehr belehrend sind auch die kleinen geologischen Übersichtskarten der Hauptverbreitungsgebiete wichtiger Vorkommen, wie z. B. der einzelnen Steinkohlenreviere. Entsprechend dem Bestreben des Verf., vor allem ein Lehrbuch für österreichische Studierende zu schaffen, sind die gewählten Beispiele textlich wie bildlich hauptsächlich diesem Staatengebiet entnommen. Der Atlas mit den Abbildungen der wichtigsten Leitfossilien hat weiter keine Änderung erfahren; vorteilhafter erscheint es nun, daß die Tafelerklärungen den Abbildungen gegenüber stehen. A. Klautzsch.

W. Miller: Instrumentenkunde für Forschungsreisende. Bearbeitet unter Mitwirkung von Ingenieur C. Seidel. 186 S. 8°. (Hannover, Dr. Max Jänecke, 1906.)

Dieses Buch bildet eine Ergänzung zu Herrn von Neumayers „Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen". Es gibt im ersten Teile eingehende Beschreibungen und Abbildungen der wichtigsten Instrumente und der sonst nötigen Hilfsapparate für geodätische Aufnahmen und Messungen. Namentlich wird die Einrichtung der Theodoliten und ihr Gebrauch ausführlich geschildert. Meßräder und Schrittzähler zum Zweck von Entfernungsmessungen, Instrumente zu Höhenmessungen, unter anderen die Federbarometer, selbstregistrierende Pegel werden angeführt und an der Hand von Figuren erklärt, und endlich wird auch die Methode der Photogrammetrie kurz behandelt.

Der zweite Teil besteht aus einer Reihe von Verzeichnissen von Instrumenten und sonstigen Gegenständen, mit denen verschiedene wissenschaftliche Untersuchungen — die deutschen Stationen der internationalen Polarforschung, die Vermessungsschiffe des Reichsmarineamts, die des k. k. österreichischen Reichskriegsministeriums und die japanischen Beobachtungsschiffe —, sowie verschiedene Polizeibehörden ausgerüstet wurden.

Der dritte Teil enthält ein Verzeichnis der wichtigsten Instrumente, geordnet nach den einzelnen Wissenschaftsgebieten und hier wieder aufgeführt nach den verschiedenen Herstellern. Außer kurzen Beschreibungen der besonderen Eigentümlichkeiten und Einrichtungen sind namentlich auch die Größen- und Gewichtsverhältnisse mitgeteilt. In vielen Fällen ist auch der Preis genannt. Die Adressen der in Frage kommenden Firmen sind nebst Angabe der Lieferungsbedingungen im vierten Teile zusammengestellt, der außerdem noch Tabellen über Frachttarife, Handelswege, Schiffskurse und Ähnliches umfaßt.

Den fünften Teil bildet ein Artikel über drahtlose Telegraphie nach dem System „Telefunken" mit Beschreibung der Einrichtungen und einem Kostenanschlag für eine Station dieses Systems.

In einem Anhang von 30 Seiten sind Abbildungen zahlreicher Instrumente und Instrumententeile zusammengestellt, entnommen aus den Katalogen verschiedener bewährter Mechanikerfirmen. A. Berberich.

J. Eichler, R. Gradmann und **W. Meigen:** Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern. I. und II. (Beilage zu „Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg“ 1905 und 1906 und „Mitteilungen des Badischen Botanischen Vereins“.)

Die Aufgabe der Verff. besteht in einer pflanzengeographischen Landesdurchforschung, und zwar sollen zunächst durch organisiertes Zusammenwirken einer größeren Anzahl von Mitarbeitern die Verbreitungsverhältnisse gewisser Pflanzenarten genauer bestimmt werden. Angaben, wie „nicht selten“, „verbreitet“, „hier und da“ usw. sind zu unbestimmt, um als Unterlage für pflanzengeographische Arbeiten zu dienen, und besonders sind sie für Aufstellung von Verbreitungskarten unbrauchbar; aber gerade bei verbreiteteren Arten ist eine genaue Umgrenzung des Areals nicht bekannt. Zur Lösung des von den Verff. gestellten Problems ist natürlich die Hilfe zahlreicher Botaniker und Freunde der Botanik in den einzelnen Bezirken notwendig, und vielleicht liegt darin nicht das geringste Verdienst solcher Unternehmen, daß sie anregend wirken und Vielen Gelegenheit geben, einen bescheidenen Beitrag zur scientia amabilis zu liefern, der im Rahmen eines größeren wissenschaftlichen Unternehmens verwendet werden kann. Andere Fragen, deren Lösung eine tiefere pflanzengeographische Ausbildung erfordert, sind durch solche Vereinstätigkeit nicht zu lösen, wie die Verff. auch selbst sofort bemerken. Die Vereine in Württemberg und Baden gingen bei der Feststellung der Verbreitung von charakteristischen Pflanzenarten Hand in Hand, die Sammlung der Beobachtungen wurde von Vertrauensmännern in den einzelnen Bezirken ausgeführt. Die botanische Kartographie zu fördern, war also das nächste ausgesprochene Ziel; in Österreich sind schon mehrere Vorarbeiten zu einer pflanzengeographischen Karte des Landes erschienen, von denen wir in dieser Zeitschrift einige besprochen haben.

Das erste vorliegende Heft behandelt die Verbreitung der alpinen Pflanzen des Gebietes; die beiden beigegebenen Karten stellen die Verbreitung von Saxifraga aizoon und Silene rupestris, sowie die der ganzen Gruppe dar. Die Verff. unterscheiden bei den Gebirgspflanzen montane, subalpine und alpine. Die letzteren sind solche, die das Maximum ihres Vorkommens in der Alpenkette über der Zone des Waldwuchses, also in der eigentlichen alpinen Region haben. Es kommen neben den beiden erwähnten Arten für das Gebiet in Betracht: Anemone narcissiflora, Campanula pusilla, Draba aizoides usw. Die Standorte aller dieser Pflanzen werden in einem genauen Verzeichnis gegeben. Für die südwestdeutsche Verbreitung der alpinen Gruppe stellen sich danach vier Verbreitungsbezirke heraus, nämlich Schwarzwald, Alb mit der Baar, Oberschwaben mit der Iller und dem Bodensee, Rhein. Am reichsten ist der Schwarzwald mit 25 Arten, besonders im Süden; die rasche Abnahme der Arten nach Norden ist auffallend, da hier die Möglichkeit des Vorkommens zahlreicher Arten wohl noch gegeben wäre. Die Schwäbische Alb hat ebenfalls eine reiche Alpenflora, doch stimmen nur wenige Arten mit denen des Schwarzwaldes überein; 11 Arten der Alb sind ausgesprochene Kalkpflanzen, die im Schwarzwald nicht ihr Gedeihen finden. An einzelnen Gebieten ist das Vorkommen der alpinen Pflanzen durch bloße Anschwemmung zu erklären, so beim Illertal; auch die Alpinen des Rheintales sind von den Alpen herabgeschwemmt, wodurch es sich erklärt, daß sie häufig nur vorübergehend auftreten. Sonst ist die Frage der Herkunft der alpinen Pflanzen im Gebiet ein Problem für sich, das noch kurz am Schlusse der Abhandlung gestreift wird. Sie sind zum größeren Teil in den Alpen verbreitet, zum Teil aber auch arktisch-alpin; im letzteren Falle könnte die Einwanderung auch von Norden her erfolgt sein. Im allgemeinen spricht aber alles für eine Wanderungsrichtung von Süd, Südost oder Südwest. Es erhebt sich nun die Frage, wie die Pflanzen die Zwischenräume von den Alpen bis zu ihren Standorten im Schwarzwald usw. übersprungen haben, die immerhin mindestens 100 km betragen. Die Keime können entweder durch Wind, Vögel usw. übertragen werden, oder aber die alpinen Pflanzen sind Relikte, Überreste einer älteren Vegetation, die einst weiter verbreitet war und nun sich nur noch an einzelnen Punkten unter besonders günstigen Bedingungen erhalten hat. Die erstere Erklärung war früher maßgebend, sie mag auch für einzelne Fälle zu Recht bestehen, wenn wir nämlich eine Pflanze vereinzelt unter fremdartiger Vegetation auftreten sehen; in diesem Falle können wir an eine Verschleppung denken. Nun sehen wir aber andererseits meist die alpinen Pflanzen Genossenschaften von derselben Gruppierung bilden, wie in ihrem ursprünglichen Verbreitungsgebiet; hier können wir schwer an eine zufällige Zusammentragung der Samen denken, und die zweite Erklärung, daß wir Relikte aus einer Zeit größerer Verbreitung der alpinen Pflanzen, nämlich der Eiszeit, vor uns haben, tritt ungezwungen an ihre Stelle.

In ähnlicher Weise wird im zweiten Hefte die Verbreitung der subalpinen Pflanzengruppe erörtert, auf die wir hier nicht mehr näher eingehen können; es genügt uns, den Plan und die Ausführung an einer Gruppe gezeigt zu haben. R. Pilger.

Meyers kleines Konversationslexikon. 7. gänzlich neubearbeitete und vermehrte Auflage. I. Band, 1. Heft. (In 120 Lieferungen à 50 Pf., oder in 6 Bänden zu je 12 M.). (Leipzig und Wien 1906, Verlag des Bibliographischen Instituts.)

Der Fortschritt der Wissenschaften, die stete Erweiterung unserer Kenntnisse auf allen Gebieten menschlicher Betätigung läßt die Nachschlagewerke und Lexika rasch veralten; daher ist es mit Freuden zu begrüßen, daß der Bibliographische Verlag eine neue Auflage seines kleinen Konversationslexikons ankündigt. Die große Anzahl von Mitarbeitern, unter denen wir die Namen hervorragender Gelehrten finden, bürgt dafür, daß die siebente Auflage des „kleinen Meyer“ sich den früheren würdig anreihen wird. Ein Blick in die erste Lieferung zeigt, daß auch diesmal alles Wissenswerte mit großer Sorgfalt in prägnanter Weise dargestellt wird. Sobald die einzelnen Bände vorliegen — der erste erschien im November d. J. — wird sich Gelegenheit finden, näher auf den Inhalt derselben einzugehen. F. S.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance publique annuelle du 17 décembre 1906. Allocution prononcée par M. H. Poincaré, président.

Von den etwa 70, teils vollen, teils geteilten Preisen, welche die Akademie für das Jahr 1906 verteilte, seien die nachstehenden hier hervorgehoben: Es erhielten in der Geometrie den Francoeur-Preis E. Lemoine, den Poncelet-Preis Guichard; in der Mechanik den Boileau-Preis E. Maillet; in der Navigation den Plumey-Preis Stodola; in der Astronomie den Lalande-Preis je zur Hälfte R. G. Aitken und W. J. Hussey, den Valz-Preis Palisa, die Janssen-Medaille A. Riccò; in der Physik den Herbert-Preis G. Gouré de Villemontée, den Hughes-Preis D. Berthelot; in der Chemie den Jecker-Preis Grignard, den Cahours-Preis Martine; in der Botanik den de Coingy-Preis E. G. Camus und Frl. A. Camus; in der Anatomie und Zoologie den

Thore-Preis C. Houlbert; in der Physiologie den Montyon-Preis E. Meyer (Nancy), den Philipeaux-Preis Stephane Leduc, den Pourat-Preis G. Bohn; von den allgemeinen Preisen sind die Lavoisier-Medaille und eine Berthelot-Medaille S. M. Jörgensen verliehen, während eine zweite Berthelot-Medaille der durch den Cahours-Preis ausgezeichnete Martine erhalten; den Gegner-Preis erhielt J. H. Fabre, den Houllevigue-Preis G. André, E. Bataillon und A. Pizon gemeinschaftlich, den Cuvier-Preis Dr. Raffray, den Jean Reynaud-Preis P. Curie und den Baron de Joest-Preis Demoulin.

Vermischtes.

Das Sehen unter Wasser, wie es bei den Fischen stattfindet, hat Herr R. W. Wood durch folgende Vorrichtung zur Anschauung gebracht: In einem Eimer wurde eine Linse von kurzer Brennweite mit sehr kleinem Diaphragma in einem Loche einer Metallscheibe befestigt, die auf einem Rande ringsum der Innenseite des Eimers ruhte. Eine photographische Platte war in einem dunklen Zimmer auf den Boden des Eimers gelegt und das Ganze mit reinem Wasser angefüllt. Der Apparat wurde auf den Boden gestellt und die Oberfläche des Wassers mit einer Glasplatte bedeckt, die mit dem Wasser in inniger Berührung war; die Linse war mit einer Metallkapsel bedeckt, die von außen bewegt werden konnte. Mit dieser Vorrichtung erhielt Herr Wood eine Reihe sehr interessanter Bilder, welche bewiesen, daß sie einer Linse mit einem wirksamen Winkel von 180° gleichwertig ist. Ein kleines Bildchen z. B., das auf dem Mt. Vernon-Platz erhalten wurde, zeigt einen hellen Kreis, auf dessen Rande alle Objekte des Platzes abgebildet sind. — Die Wassercamera wurde dann so umgestaltet, daß sie auch in horizontaler Richtung eingestellt werden konnte. Statt der Linse wurde ein kleines Loch in der Belegung eines Glasspiegels verwendet, der mit der Glasseite nach außen auf einem Loche am Ende eines licht- und wasserdichten Kastens befestigt war. Die Platte wurde in einem dunklen Zimmer eingelegt, der Kasten luftfrei mit Wasser ganz angefüllt, und der Apparat konnte dann in jeder Stellung exponiert werden. In das kleine Loch konnte ein Lichtkegel von 180° eindringen und auf der Platte photographiert werden. Sehr sonderbare Bilder wurden mit diesem Apparat erhalten. Von einem Zimmer wurden alle drei Wände, die ganze Decke und der Fußboden abgebildet. An einem Punkte aufgestellt, an dem drei Straßen sich unter rechtem Winkel treffen, erhielt man eine Ansicht längs jeder der drei Straßen nebst dem Boden und dem Himmel vom Horizont bis zum Zenit. Im ruhigen Wasser, in stillen Teichen und Aquarien müssen die Fische auf ihren Netzhäuten ähnliche Bilder von der Außenwelt empfangen. (The Johns Hopkins University Circular N. S. 1906, No. 4, p. 1—4.)

Anthocyan, der im Zellsaft gelöste rote oder blaue Pflanzenfarbstoff, tritt nicht nur im Laufe der natürlichen Entwickelung, sondern auch als Folge von mechanischen Verletzungen und von Angriffen seitens parasitischer Pilze und Insekten auf. Herr Marcel Mirande hat kürzlich folgenden Fall beobachtet. In der Umgebung von Aix-les-Bains (Savoyen) kommt eine Schmetterlingsraupe auf der bekannten Labiate Galeopsis Tetrahit vor, deren Blätter sie der Länge nach zusammenfaltet und mit den Rändern verklebt; zudem wird diese künftige Behausung der Raupe durch zahlreiche Gespinstfäden mit dem Stengel befestigt. Bevor die Raupe diese Arbeit vornimmt, durchnagt sie etwa in der Mitte des Blattstieles und an dessen Unterseite das Gewebe, so daß die Rinde und ein Teil der Gefäßbündel durchschnitten werden. Infolge der Verwundung, die nicht genügt, um den Tod des Blattes herbeizuführen, nimmt dieses alsbald eine tiefviolettrote Farbe an. Alle Zellen der Spreite und des Parenchyms der Nerven füllen sich mit Anthocyan. Auch nach künstlicher Verletzung des Blattstieles mit dem Federmesser oder dem Fingernagel tritt im Laufe einiger Tage die Rotfärbung ein. Sie erfolgt regelmäßig im natürlichen Leben der Pflanze gegen Ende Oktober oder Anfang November. Durch das Eingreifen der Raupe, das schon im September erfolgt, wird der Vorgang beschleunigt. Welchen Vorteil das Tier davon hat (Erhöhung der Temperatur?) muß dahingestellt bleiben. Die Raupe hat Herr Giard als die des Nesselzünslers (Eurrhypara urticata L. Botys urticalis) bestimmt. Sie lebt in einigen Gegenden Frankreichs, namentlich im Norden, auf Brennnesseln, besonders auf Urtica urens, und überwintert in deren dürren Stengeln. (Compt. rend. 1906, **143**, 413—416.)

F. M.

Personalien.

Prof. T. W. Richards wurde zum Ehrenmitgliede der Royal Institution of Great Britain erwählt.

Prof. Henry Fairfield Osborn hat die auf ihn gefallene Wahl als Sekretär der Smithsonian Institution abgelehnt.

Ernannt: Dr. A. Lawrence Rotch, Direktor des von ihm begründeten Blue Hill Meteorological Observatory, zum Professor der Meteorologie an der Harvard-Universität.

Habilitiert: Dr. Béla Reinhold für medizinische Chemie an der Universität Klausenburg.

Gestorben: Am 11. Dezember der Honorar-Professor der École Polytechnique Mannheim, der bis 1901 Geometrie an dieser Hochschule doziert hat, im Alter von 75 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Am 14. Januar ereignet sich eine totale Sonnenfinsternis, die im östlichen Rußland und im südlichen Sibirien bis zur Insel Sachalin sichtbar ist. Zur Beobachtung sind nur wenige Expeditionen ausgezogen, nämlich eine von Pulkowa, eine vom Pariser Bureau des Longitudes und endlich eine vom Direktor der Hamburger Sternwarte, Herrn R. Schorr, organisierte Expedition. Die Dauer der Totalität beträgt im Maximum $2^m\,28^s$.

Eine am 29. Januar eintretende partielle Mondfinsternis ist bei uns nicht sichtbar, da sie um $4^h\,11^m$ abends endet, während der Mond für Berlin erst um $4^h\,44^m$ MEZ. aufgeht.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

21. Jan.	$E.d. = 10^h\,18^m$	$A.h. = 11^h\,20^m$	ξ^2 Ceti	4. Gr.
26. „	$E.d. = 7\ 59$	$A.h. = 9\ 2$	ν Gemin.	5. „
31. „	$E.h. = 10\ 30$	$A.d. = 11\ 14$	7 Leonis	5. „

E = Eintritt, A = Austritt, h = heller, d = dunkler Mondrand, Zeiten in MEZ.

Folgende hellere Veränderliche vom Miratypus werden im Februar 1907 ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
20. Febr.	V Canes.	7.	14.	$8^h\,16{,}0^m$	$+17°\,36'$	272 Tage
22. „	R Aquilae	6.	11.	19 1,6	+ 8 5	343 „
23. „	χ Cygni	5.	13.	19 46,8	+32 40	406 „
28. „	R Leporis	6.	8.	4 55,1	−14 57	436 „

Von R Aquilae wird nur die Zunahme zu beobachten sein. Über χ Cygni hat Herr Hans Rosenberg in Straßburg eine ausführliche Abhandlung in den „Nova Acta“ (Kais. Leopold.-Carol. Deutsch. Akad. d. Naturforscher) veröffentlicht, über die noch näher berichtet werden wird.

Die heliozentrischen Positionen der beiden äußersten Planeten (vgl. Rdsch. XXII, Nr. 1) sind 1907:

Tag	Uranus L	Uranus r	Neptun L	Neptun r
8. Juni	278,8°	19,45	101,3°	29,94
17. Juni	280,6	19,48	102,3	29,94
24. Nov.	282,4	19,50	103,2	29,94

Ende 1907 stehen sich diese zwei Planeten, von der Sonne (und nahezu auch von der Erde) aus gesehen, gerade gegenüber.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 17. Januar 1907. Nr. 3.

R. Nimführ: Über die reale Existenz der „isothermen Zone“ in 10—12 km Höhe. (Meteorologische Zeitschrift 1906, Bd. 23, S. 245—253.)

A. de Quervain: Über die Bestimmung atmosphärischer Strömungen durch Registrier- und Pilotballons. (Ebenda, S. 149—152.)

Seit Glaishers berühmten Ballonfahrten 1862 bis 1866, bei denen eine größte Höhe von 9900 m erreicht wurde, hatte die Erforschung der höheren Luftschichten mittels Ballons längere Zeit geruht. Sie wurde erst jüngst wieder und gleich mit großem Erfolg aufgenommen. Für die Erforschung der sehr hohen Luftschichten werden mit Erfolg unbemannte Ballons mit Registrierinstrumenten benutzt. Mit solchen „Ballons sondes“ hat besonders Teisserenc de Bort zu Trappes bei Paris und zu Hald in Jütland unsere Kenntnis der oberen Atmosphäre wesentlich erweitert. Papierballons, die meist einen Inhalt von 113 m^3 hatten und mit Wasserstoff gefüllt waren, erreichten schon 579 mal Höhen bis zu 10 km, 165 mal bis zu 14 km und einmal bis zu 17 km. Neben Teisserenc de Bort hat sich besonders R. Assmann in Berlin (Lindenberg) gleich große Verdienste um die Erforschung der hohen Luftschichten erworben. In Berlin erreichte ein Ballon am 2. März 1905 die größte Höhe von 21 730 m, wobei ein Luftdruck von 30 mm und eine Temperatur von —56° aufgezeichnet wurden. Auch bemannte Ballons erreichten hier außerordentliche Erfolge; so gelangten am 31. Juli 1901 die Professoren Berson und Süring mit dem Ballon „Preußen“ nach den Aufzeichnungen der Registrierinstrumente bis zu 10 800 m, und ihre persönlichen Ablesungen reichten bis 10 500 m, in welcher Höhe die kühnen Beobachter von Ohnmacht befallen wurden.

Zur Erforschung der freien unteren Luftschichten wurden zuerst Drachenaufstiege mit Registrierinstrumenten von L. Rotch auf dem Blue Hill (Nordamerika) angewendet. Die Methode der Drachenaufstiege wurde dann besonders an dem aeronautischen Observatorium zu Berlin gepflegt, so daß von diesem Observatorium tägliche Aufstiege und lückenlose Beobachtungen aus den höheren Luftschichten schon über mehr als drei Jahre vorliegen. Am 25. November 1905 gelang es, einen Drachen bis zu 6430 m, entsprechend einem Luftdrucke von 330 mm, in die Höhe zu bringen und damit die größte Höhe aller bisherigen Drachenaufstiege zu erreichen. Die Temperatur in dieser Höhe betrug —25,0°, während unten +4,9° abgelesen wurden. Am 22. Juni 1906 gelang ein Drachenaufstieg auf 6040 m Höhe; Höhen über 5000 m sind in jedem Jahre wiederholt erreicht worden.

Die Bedeutung des Drachens und Ballons für die dynamische Meteorologie und die Wetterprognose liegt in dem Umstande, daß sie es möglich machen, die synoptischen Beobachtungen vom zweidimensionalen Raum der Erdoberfläche auf den dreidimensionalen des Luftmeeres auszudehnen. Die großen atmosphärischen Wirbel, welche erfahrungsgemäß einen dominierenden Einfluß auf die Gestaltung des Wetters von nahezu ganz Europa ausüben, sind gewiß räumliche Gebilde. Gelingt es, neben den isobaren und isothermen Flächen in der Nähe der Erdoberfläche, wie die täglichen synoptischen Wetterkarten sie zeigen, ähnliche Querschnitte für die höheren Niveauflächen zu konstruieren, so wird es möglich, nicht bloß die zeitliche Aufeinanderfolge der verschiedenen Wetterbilder zu verfolgen, sondern man wird allmählich auch die physikalischen Ursachen kennen lernen, welche bewirken, daß aus einer bestimmten Wetterlage sich eine ganz bestimmte andere Wetterlage entwickelt. Die Lösung dieser Aufgabe liegt mit Hilfe des Drachens und Registrierballons bereits innerhalb des Bereiches der Möglichkeit, da es unter günstigen Umständen immer möglich ist, Drachen bzw. Ballons bis zu 5 oder 10 km und darüber hinaufzubringen[1]).

Eines der wichtigsten Ergebnisse der internationalen Ballons-sondes-Fahrten ist die Entdeckung einer fast isothermen Schicht bzw. eines wärmeren Luftstromes in 10—15 km Höhe, auf die fast gleichzeitig Teisserenc de Bort und Assmann im Frühjahr 1902 hingewiesen (Rdsch. 1902, XVII, 381). Die mittleren Temperaturen bis zu 14 km sind nach Teisserenc de Bort aus 141 Ballonaufstiegen:

Höhe	9	10	11	12	13	14 km
Temperatur	—43,2	—50,1	—54,0	—55,2	—54,4	—54,1
Gradient		—0,69	—0,39	—0,12	+0,08	+0,03

d. h. zwischen 11 und 14 km findet im Mittel keine Temperaturabnahme statt. Die Messungen ergeben sogar eine leichte Temperaturzunahme, die oberhalb

[1]) Nimführ: Die Bedeutung des Drachens für die dynamische Meteorologie und die Wetterprognose. Meteor. Zeitschr. 1904, S. 408—410.

15 km wieder in eine Temperaturabnahme übergehen dürfte. Im August 1905 hat Herr Hergesell diesen hohen, wärmeren Luftstrom auch über dem Atlantischen Ozean zum ersten Male festgestellt[1]).

Um völlig einwandfreies Material für die Feststellung der isothermen Zone zu erhalten, hat Herr Nimführ aus den Aufstiegen, die von Teisserenc de Bort in Trappes bzw. Itteville ausgeführt wurden, 10 Fahrten zusammenstellen können, bei denen der Einfluß der Sonnenstrahlung sicher ausgeschlossen erschien, da die Sonne meistens erst eine halbe Stunde nach dem Ballon für das Niveau der Maximalhöhe aufging. Im Mittel liefern diese 10 Fahrten eine geradezu überraschend große Übereinstimmung der Temperaturgradienten (Änderung für 100 m) mit den von Teisserenc de Bort aus 141 Aufstiegen abgeleiteten, oben angegebenen Zahlen, nämlich zwischen 9—10 km 0,70, 10—11 km 0,49 und 11—12 km 0,14. Die beobachtete Erscheinung des raschen Abfalles der Gradienten der kritischen Höhe von 11 km muß also wohl allgemeiner Natur sein, da sie mehr oder minder deutlich in allen Jahreszeiten ausgesprochen ist. Herr Nimführ hat die Luftdruckverteilung für die Tage der Fahrten zusammengestellt, und es zeigte sich, daß in allen Fällen Paris entweder direkt im Kern eines Hochdruckgebietes oder doch in dessen Wirkungssphäre lag, so daß sich folgender Satz aussprechen läßt: „Im Hochdruckgebiet treffen wir in der Höhe von rund 10 km auf eine Diskontinuitätsfläche, von welcher ab eine sehr rasche Abschwächung des Gradienten eintritt; dieselbe führt nicht selten zu einer völligen Isothermie bzw. Umkehr des Gradienten. Die Isothermien können sich auf Höhenstufen von mehreren tausend Metern erstrecken." Als völlig sicher glaubt Herr Nimführ aber dieses Resultat noch nicht hinstellen zu dürfen, da möglicherweise allen Temperaturaufzeichnungen von Ballons-sondes oberhalb einer gewissen, vorläufig nicht näher bestimmbaren Höhe noch ein systematischer Fehler anhaftet, über dessen Natur sich Verf. nicht näher ausläßt.

Nach Teisserenc de Bort soll die isotherme Zone auch über Niederdruckgebieten bestehen und ihr Fußpunkt im Mittel schon in 10 km Höhe anzutreffen sein. Da die Fahrten, aus denen dieses Ergebnis abgeleitet wurde, jedoch nicht als unbedingt strahlungsfrei angesehen werden können, so bleibt es vorläufig noch unsicher, ob die isotherme Zone auch über den Flächen von Barometerminimis vorhanden ist.

Eine rationelle Erklärung für die Bildung der „isothermen Zone" liegt bisher nicht vor. Assmann weist darauf hin, daß bei mehreren der von ihm behandelten Aufstiege die untere Grenze der isothermen Zone mit einer Cirrusdecke in angenähert gleicher Höhe zusammenfiel, und vermutet einen ursächlichen Zusammenhang. Auch in tieferem Niveau treten häufig isotherme Schichten von geringer Mächtigkeit auf und bilden im allgemeinen die Grenze der auf- und absteigenden Luftbewegungen. Teisserenc de Bort sieht in „der Zone, in welcher die Temperatur aufhört abzunehmen, die Grenze jener Partie der Atmosphäre, wo die Bewegungen mit starker vertikaler Komponente auftreten". Herr Nimführ schließt aus der großen Regelmäßigkeit, mit welcher die isotherme Zone auftritt, daß sie in unmittelbarer Beziehung steht zur allgemeinen Zirkulation der Atmosphäre. Da die allgemeine Zirkulation eine kontinuierliche Strömung darstellt, unterliegt es keiner prinzipiellen Schwierigkeit, anzunehmen, daß die höchsten Schichten der Atmosphäre ständig eine lotrecht nach unten gerichtete Bewegungskomponente besitzen. Es muß sich dann notwendig an der Grenzzone der lotrechten Konvektionsströmungen eine Mischungsschicht herausstellen, in welcher das Temperaturgefälle mehr oder minder nach oben hin abnimmt. Herr Nimführ macht auf die bemerkenswerte Analogie zwischen der isothermen Zone und der sogenannten „Sprungschicht" der tieferen Wasserbecken aufmerksam, die mit der unteren Grenze der vertikalen Konvektionsströmung zusammenfällt. Da das Charakteristische der „isothermen Zone" nicht in dem Auftreten einer Isothermie oder Inversion liegt, sondern in einer sprungweisen Abnahme des Gradienten an der Grenze der vertikalen Konvektionsströmungen, so kennzeichne die Bezeichnung „Sprungschicht" mit Rücksicht auf die angezogene Analogie auch gut die Erscheinung der isothermen Zone. Die Sprungschicht tritt bei jeder der 10 untersuchten strahlungsfreien Fahrten auf; eine Isotherme wurde nur bei einem Aufstiege (4. September 1901) beobachtet. Die Höhenlage der Sprungschicht unterlag bei den untersuchten 10 Fahrten nur geringen Veränderungen.

Ebenso wichtig wie die Kenntnis der Temperaturverteilung ist die Kenntnis der Strömungsrichtungen und der Geschwindigkeiten in den verschiedenen Höhen des Luftmeeres. Genaue Beobachtungen über Höhe und Zugrichtung der Wolken vermögen nur in einzelnen Fällen über den Verlauf jener Strömungen zu unterrichten; so gut wie gar keine Kenntnis haben wir über diese Verhältnisse, wenn die Wolken fehlen, und von den Regionen, die oberhalb der höchsten vorkommenden Wolken liegen Genaue Bestimmungen der Bahn der Registrierballons durch Anvisierung mit Winkelmeßinstrumenten von den Endpunkten einer Basislinie aus können diese Lücke ausfüllen. Die Ausführung solcher Triangulierungen ist aber mit viel Mühe und großen Kosten verbunden.

Wegen der großen Wichtigkeit der Strömungsuntersuchungen bemühte sich Herr de Quervain, ein Meßinstrument und eine Methode zu finden, um mit kleiner Mühe durch Visierungen von einem Punkte aus die Zugrichtungen von Ballons festzulegen. Das Meßinstrument, ein Theodolit mit gebrochenem Fernrohr, $1^1/_2{}^0$ Gesichtsfeld und grob geteilten Kreisen, gestattet das Azimut und den Höhenwinkel als Funktion der Zeit zu messen, und das Ballonregistrierinstrument liefert seinerseits später

[1]) Die Erforschung der Atmosphäre über dem Atlantischen Ozean. Beitrage zur Physik der freien Atmosphäre. Bd. I. S. 206.

ebenfalls als Funktion der Zeit die zugehörigen Höhen. Aus diesen Angaben ist die Flugrichtung und die Horizontalgeschwindigkeit des Ballons und damit die Luftströmung in jeder Höhe einfach zu berechnen bzw. graphisch abzuleiten. Bei heiterem Wetter gelang es Herrn de Quervain, die Bahn eines Registrierballons sicher und bequem bis zu Höhen von über 16 000 m und auf horizontaler Entfernung von über 60 km zu bestimmen.

Zur Erlangung der Kenntnis von Luftströmungen genügt schon die Verwendung von kleineren Pilotballons aus Gummi (Preis 4—5 M.) mit einem Auftrieb von 150—250 g, entsprechend einer Vertikalgeschwindigkeit von 4—5 m, die sich in günstigen Fällen bis zu Höhen über 8000 m anvisieren lassen, und deren Verfolgung bis zu etwa 5000 m Höhe bei heiterem Wetter immer möglich ist. Nimmt man die Ballons nur wenig größer, so könnten die Luftströmungen wohl bis zu etwa 10 000 m untersucht werden. Für die Bestimmung des Ortes des Ballons in jedem Augenblick ist neben den Winkelmessungen die Höhe des Ballons nötig. Nach Versuchen in Straßburg, deren Ergebnis auch theoretisch von Herrn Hergesell als notwendig nachgewiesen ist, kann man annehmen, daß die Vertikalgeschwindigkeit der Pilotballons konstant und im Einzelfalle bis auf etwa 5 % zuverlässig ist, und in einem ähnlichen Verhältnis wird auch die Genauigkeit der sich ergebenden Horizontalgeschwindigkeit stehen, was für die in Frage stehenden Messungen völlig genügend ist. Es ist nicht nötig, daß der Himmel bei diesen Pilotaufstiegen immer ganz klar ist. Sind Wolken vorhanden, die nicht allzu tief gehen, so muß man sich mit der Bestimmung der Luftbewegungen bis zum Wolkenniveau begnügen. Der Zeitpunkt des Verschwindens in der Wolkendecke liefert eine ziemlich genaue Bestimmung der Wolkenhöhe und diese in Verbindung mit der Bestimmung der relativen Zuggeschwindigkeit der Wolken gibt die absolute Bewegung der Wolkenschicht.

Die Beobachtung der Bewegungen in den hohen Schichten der Atmosphäre verspricht auch einen praktischen Nutzen. Mit ziemlicher Sicherheit läßt sich annehmen, daß beim Übergange von schönem Wetter zu Regenwetter, bei den Wetterstürzen, die besonders die Prognosen zuschanden machen, sich Änderungen in der Zirkulation in der Höhe einstellen müssen, deren Deutung man lernen wird, so daß die genaue Kenntnis der Luftströmungen in Höhen von 5000 oder 10 000 m auch von wesentlichem Nutzen für die Aufstellung von Prognosen sein dürfte.

Von den Resultaten, die Herr de Quervain mit seiner Meßmethode erreicht hat, sei hier nur auf die Bestimmung der Bahn eines Registrierballons am internationalen Aufstieg vom 2. Juli 1903 in Straßburg hingewiesen[1]). Unmittelbar über Straßburg herrschte von 140—260 m Höhe NE-Wind von 2,5 m Geschwindigkeit, bis zu 5000 m erstreckte sich eine Strömung aus ESE von 6 m Geschwindigkeit, nach oben auf 1,6 m abflauend. In 5000 m setzte unter gleichzeitiger Zunahme der Geschwindigkeit plötzlich eine Strömung aus N ein, die ebenfalls abflauend bis 12 000 m anhielt. Mit dem Einsetzen des Nordwindes fiel genau eine deutliche Abnahme des thermischen Gradienten zusammen. Von 12 000—14 000 m beschrieb der Ballon eine vollständige Schleife, indem er sich entgegengesetzt dem Sinne des Korkziehers aufwärts schraubte. Von 14 000—14 500 m herrschte wieder N-Wind von 4—5 m Geschwindigkeit. Von 14 500—15 000 m wurde mit derselben Schraubendrehung eine kleine Schlinge durchlaufen. Oberhalb von 15 000—15 340 m bestand eine WNW-Strömung von etwa 3 m Geschwindigkeit. Beim nun folgenden Niedersinken fand sich alles beim Aufstieg Festgestellte in bemerkenswerter Weise bestätigt, nur waren beim Abstieg die Schleifen in Spitzen ausgezogen. Die Atmosphäre war also über dem Aufstiegsort bis in die höchsten Schichten sehr ruhig. Über Zentraleuropa lag an dem Aufstiegstage ein barometrisches Maximum mit einem wenig ausgedehnten Kern von 770 mm über Bamberg, und Straßburg lag in einem Gebiet von sehr geringem horizontalen Druckgradienten (0,8). Dieser Lage entsprach die Luftbewegung bis 5000 m. Die Druckverteilung am Erdboden und die in 5000 m erklärt aber nicht den plötzlich einsetzenden Nordwind. Ein unglücklicher Zufall hat es gefügt, daß alle Registrierballons an dem betreffenden Tage unmittelbar vor der kritischen Höhe von 12 000 m oder der großen oberen Inversionsschicht versagten, so daß kein Registrierballon etwas über die Höhe der großen oberen Inversionsschicht aussagt. Es liegt also kein direkter Anhaltspunkt vor, die merkwürdigen sich kreuzenden Bewegungen der Ballons oberhalb der kritischen Höhe zu jener Schicht in Beziehung zu setzen. Doch hat es gewiß einige Wahrscheinlichkeit für sich, die Bewegungen des Ballons mit der eigenartig abgetreppten Temperaturschichtung zu verbinden, die in der isothermen Zone in einer Antizyklone besteht, wenn man in dieser Zone verschiedene gerichtete, sich unabhängig erhaltende Strömungen annimmt.

Die beobachtete zweimalige völlige Drehung der Luftströmung bildet auch einen direkten Beleg für die Vorstellung, die man sich über die sogenannten Fallstreifen, das sind eigenartig geformte Cirruswolken, aus dem Vorkommen bedeutender Richtungsänderungen in der Vertikalen in jenen Höhen machen kann.

Weitere Beobachtungen von der Art, wie sie Herr de Quervain ausgeführt hat, dürften sehr wertvolle Tatsachen über die Zirkulation in den hohen Schichten der Atmosphäre enthüllen. Es ist zu wünschen, daß sein Vorschlag zur allgemeineren Verwendung von Pilotballon-Anvisierungen zu meteorologischen Zwecken allgemeine Beobachtung finde. Herr de Quervain berechnet, daß an einem Orte

[1]) Beiträge zur Physik der freien Atmosphäre, Bd. I, S. 47—54.

durchschnittlich an 200 Tagen im Jahre solche Visierungen möglich sind, die einen Aufwand von kaum 900 Mark erfordern, so daß sich auch wenig reich dotierte Observatorien an diesen Beobachtungen beteiligen können. Krüger.

Jovan Hadži: Versuche zur Biologie von Hydra. (Archiv für Entwickelungsmechanik der Organismen 1906, Bd. 22, S. 38—46.)

Die grüne Farbe der Hydra viridis und noch vieler anderer niederer Tiere rührt, wie G. Entz und K. Brandt im Jahre 1882 zuerst richtig erkannt haben, von einer Grünalge, Zoochlorella conductrix (Brandt), her. Daß die Grünfärbung tatsächlich durch Chlorophyll und nicht durch einen anderen Farbstoff bedingt ist, davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man einen alkoholischen Extrakt aus grünen Hydren mit einem ebensolchen aus grünen Pflanzenblättern spektroskopisch vergleicht. Herr Hadži stellte bei solchen Beobachtungen eine vollständige Übereinstimmung der Spektra fest. Die kugeligen, lebhaft grünen Zellen der Zoochlorella leben wie Zellparasiten in den großen Entodermzellen der Hydra. In anderen Zellen vermögen sie nicht zu existieren. Wenn bei der Eibildung der Hydra die Zoochlorellen in das Ei einwandern, so gelangen immer einige derselben in die Ektodermzellen; sie werden dort jedoch immer bleicher, sterben ab und werden ausgestoßen.

Das Zusammenleben des grünen Süßwasserpolypen mit der Alge ist ein so inniges, daß es bisher durch keinen Eingriff, weder physikalischer noch chemischer Art, gelungen ist, die Hydra von den Zoochlorellen zu befreien. Da die grünen Pflanzen nur am Lichte zu leben vermögen und im Dunkeln zugrunde gehen, hielt Herr Hadži grüne Hydren unter Lichtabschluß, um sie so von den Algen zu befreien. Doch zeigte sich, daß weder die grünen noch die braunen Hydren auf die Dauer im Dunkeln lebensfähig sind. Sie starben sogar früher ab als die Algen. Auch die Versuche, Zoochlorella außerhalb der Hydra zu kultivieren, mißglückten. Auf ziemlich dünnflüssigem Agar-Nährboden, der sich von allen am besten bewährte, vermögen sie zwar, wie Verf. fand, kurze Zeit zu leben, vermehren sich sogar anfangs, degenerieren aber später und zerfallen endlich. An diesem Unvermögen, außerhalb der Hydra zu existieren, zeigt sich die weitgehende Anpassung der Zoochlorellen an die intracelluläre Lebensweise. Alles, was sie zum Lebensunterhalt benötigen, beziehen sie direkt oder indirekt von der Hydra.

Bei der Assimilation scheiden die Algen Sauerstoff aus. Um zu prüfen, inwieweit derselbe für die Atmung der Hydra von Vorteil sein kann, stellte Verf. folgenden Versuch an: Grüne und braune Hydren (H. viridis und H. fusca) wurden in mit Wasser gefüllten Gläsern unter den Rezipienten einer Luftpumpe gestellt, die sich am Lichte befand, und die Luft soweit ausgepumpt, daß der größte Teil derselben aus dem Wasser entwich. Dann wurde der Rezipient mit Kohlendioxydgas gefüllt, bis der Druck wieder dem der äußeren Luft gleich war. Man beobachtete nun, daß sich zuerst Hydra fusca zusammenzog und von der Unterlage, an der sie festgeheftet war, loslöste. Erst viel später zog sich auch Hydra viridis zusammen. Nun wurden die Tiere wieder an die frische Luft gesetzt, das Wasser gewechselt, und die grünen Hydren erholten sich ziemlich rasch, die braunen jedoch waren tot. Sie gingen an Sauerstoffmangel zugrunde, während Hydra viridis den zu ihrer Atmung nötigen Sauerstoff von den Zoochlorellen erhielt und so einige Zeit vor der Giftwirkung der Kohlensäure bewahrt blieb. Man möchte nun glauben, daß diese Eigenschaft für die grüne Hydra von sehr großem Nutzen sei. Doch muß man bedenken, daß die Tiere in freier Natur wohl kaum unter ähnliche Bedingungen kommen werden, wie sie im Experiment künstlich herbeigeführt wurden. Die braunen und grünen Hydren leben, oft gemeinschaftlich, in stehenden Gewässern, die mit zahlreichen Wasserpflanzen bewachsen sind; diese würden einen Überschuß an Kohlensäure, der eventuell entstehen könnte, absorbieren. Giftwirkung von Kohlensäure werden daher die Hydren in der Natur kaum je zu spüren bekommen, und gegen andere schädliche Ursachen, die das Wasser verschlechtern, können die Zoochlorellen die Hydra nicht schützen. Im Gegenteil; in schlechtem, verdorbenem Wasser gehen die grünen Hydren, wie Herrn Hadžis Versuche gezeigt haben, viel früher zugrunde als die braunen, eine Beobachtung, die auch Brandt an anderen „Phytozoen“ gemacht hat. Aus alle dem folgt, daß die Zoochlorella für die Atmung der Hydra viridis nur eine sehr geringe Bedeutung haben kann.

Man hat früher geglaubt, daß die grünen Hydren bei eingetretenem Nahrungsmangel oder bei starker Vermehrung der Algenzellen letztere verdauen. Doch hat sich diese Annahme als irrig herausgestellt. Läßt man die Tiere hungern, so zehren sie von ihrer eigenen Leibessubstanz, leben zwar noch sehr lange, werden aber immer kleiner. Zuerst reduzieren sie die Tentakeln, dann den Leib, bis sie zur Größe und Form ihres eigenen Eies herabsinken. Die Zoochlorellen bleiben, soweit sie Raum haben, in den Entodermzellen, die überflüssigen werden ausgestoßen. Zu ähnlichem Resultat kam auch L. v. Graff 1884. Isolierte Zoochlorellen, die Hadži in den Gastralraum einer Hydra injizierte, wurden weder von der Verdauungsflüssigkeit angegriffen, noch von den Nährzellen aufgenommen. Die Behauptung, daß die Stärke, welche die Algen unter dem Einfluß des Lichtes produzieren, der Hydra zugute komme, erscheint ebenfalls haltlos, denn ein direkter Beweis dafür fehlt. Im Gegenteil; Versuche, die Herr Hadži in dieser Hinsicht anstellte, ergaben, daß die Hydra gegen Stärke eine gewisse Abneigung besitzt. Freiwillig wurden vorgelegte Stärkekörner (Kartoffel) nicht aufgenommen, und injizierte man dieselben in den Gastralraum, so wurden sie früher oder später wieder ausgestoßen, ohne von den Verdauungssekreten auch

nur angegriffen worden zu sein. Nach alle dem scheint es also sehr unwahrscheinlich, daß die Zoochlorellen oder deren Stärke von Hydra viridis verdaut werden, und L. v. Graff (1884) hat daher recht, wenn er sagt: „Die Algen oder Pseudochlorophyllkörper der Hydra haben keinerlei Bedeutung für die Ernährung derselben."

Der Süßwasserpolyp ernährt sich stets von animalischer Kost, mit Vorliebe von kleinen Krebsen, aber auch von anderen niederen Wassertieren. Seine Körpergröße hängt von der Größe der alltäglichen Nahrungstiere ab. So sind die Hydren, die von Daphnien leben, selbst fünfmal so groß wie diejenigen, die sich von dem Rädertierchen Noteus ernähren, und in der Mitte zwischen diesen beiden stehen jene, die von Cypris leben. Wenn man nun die Hydra, die sich von Cypris ernährt, allmählich an größere Nahrung (Daphnien) gewöhnt, so wächst sie bis zu einer bestimmten Größe heran und bleibt konstant, solange sie dieselbe Nahrung bekommt. In entgegengesetzter Richtung gelingt es auch, die Hydra zu verkleinern.

Die Verdauung geschieht nicht, wie früher allgemein angenommen wurde, ganz intrazellulär, sondern nach einer Vorverdauung im Gastralraum (durch die Sekrete der Drüsenzellen) werden die Nahrungspartikelchen mittels Pseudopodien von den Nährzellen aufgenommen und dort verdaut.

Ebenso wie die Experimente, grüne Hydren von den in ihnen lebenden Algen zu befreien, mißglückten des Verf. Versuche, nichtgrüne Hydren mit Zoochlorellen zu infizieren. Weder gelang dies durch Injektion der isolierten Algenzellen in den Gastralraum unter gleichzeitiger Verletzung des Entoderms, noch durch Transplantation. Sowohl die aus Eiern eben ausgeschlüpften, als auch die aus Knospen hervorgegangenen Individuen von Hydra viridis sind schon mit den Zoochlorellen behaftet. Wie diese ursprünglich einmal in die grüne Hydra gelangt sind, darüber herrschen verschiedene Meinungen. Möbius glaubt, sie seien passiv mit der Nahrung aufgenommen worden, Nussbaum, daß sie vielleicht aktiv eingewandert sind.

Herr Hadži ist der erste, dem es gelungen ist, von Hydra viridis algenfreie Nachkommen zu ziehen. Grüne Hydren, die eben ein Ovarium angelegt hatten, wurden ins Dunkle gebracht. Die Eier wuchsen viel langsamer als am Lichte, blieben aber ganz algenlos. Demnach erweist sich die Meinung Hamanns, daß die Zoochlorellen passiv in das Ei eingeschleppt werden, als unrichtig; denn wäre dies der Fall, so müßten die Algen auch im Dunkeln in das Ei gelangen. — Die auf diese Weise algenlos gemachten Eier wuchsen bis zur normalen Größe heran, blieben dann, ohne sich zu furchen und die Hülle zu bilden, einige Stunden am Tiere, fielen aber schließlich fast alle ab und zerflossen, von Pilzen und Bakterien überwuchert. Nur ein Ei (von 20) entwickelte sich weiter und schied die Kapsel aus. Es wurde allmählich ans Licht gebracht, und die junge Hydra, die aus diesem Ei schlüpfte, war weiß und völlig frei von Algen. Leider starb das Tier bald. Ob an dem frühzeitigen Tode der im Finstern entwickelten Eier der Mangel an Zoochlorellen schuld ist, oder ob eine andere Ursache hier im Spiele ist, war nicht festzustellen, da Herr Hadži mangels geeigneten Materials seine interessanten Versuche vorläufig nicht fortsetzen konnte. Adolf Černý.

H. Bechhold und **J. Ziegler:** Niederschlagsmembranen in Gallerte und die Konstitution der Gelatinegallerte. (Annalen der Physik 1906, F. 4, Bd. **20**, S. 900—918.)

Die an der Grenze zweier Salzlösungen, welche einen Niederschlag miteinander bilden, entstehenden Niederschlagsmembranen sind nach Moritz Traubes grundlegenden Versuchen vielfach Gegenstand der Untersuchung gewesen. Von besonderem Interesse sind die diesbezüglichen Experimente von N. Pringsheim über Niederschlagsmembranen in reiner Gelatine und an denselben sichtbare osmotische Erscheinungen; sie sind erst nach seinem Tode, im Jahre 1905, veröffentlicht worden, und ihr Ergebnis hatte er dahin präzisiert: „Der molekularmehrwertige Diffusionsstrom geht durch den Niederschlag zu dem molekularminderwertigen über." Nach den neueren Anschauungen und auf Grund der eigenen Versuche der Verfasser formulieren sie diesen Satz wie folgt: „Beim Zusammentreffen zweier Lösungen, welche eine Niederschlagsmembran bilden, wächst diese Membran in der Richtung des höheren osmotischen Druckes, also in die Lösung mit geringerem osmotischen Druck hinein."

Die nahe Beziehung, welche das Verhalten der Niederschlagsmembranen in reiner Gelatine zu den tierischen und pflanzlichen Membranen, die meist in ein anderes kolloidales Medium gebettet sind, besitzen, veranlaßte die Verfasser, die Pringsheimschen Versuche nach einigen Richtungen zu ergänzen. Sie bedienten sich eines einfacheren Verfahrens, indem sie gut dialysierte Gelatinelösung, welche einen bestimmten Gehalt des einen Salzes, z. B. $AgNO_3$, enthielt, in ein Reagensglas 3 cm hoch einfüllten; nach dem Erstarren dieser Lösung wurde eine gleich hohe Zwischenschicht reiner Gelatine eingebracht, nach deren Erstarrung eine dritte gleich dicke Schicht von Gelatine mit dem zweiten Salz, z. B. NaCl, obenauf gelegt wurde. Das Silbernitrat und Chlornatrium diffundierten in die salzfreie Gelatinezwischenschicht und bildeten beim Zusammentreffen eine Niederschlagsmembran von Chlorsilber, deren Wachsen in einfacher Weise verfolgt werden konnte. Der Einfluß des osmotischen Druckes der beiden gegen einander diffundierenden Lösungen, sowie anderer Momente auf das Wachsen der Membran bezw. auf ihre Durchgängigkeit konnten einzeln verfolgt und die Diffusion an dünnen aus der schließlich erhaltenen Gelatinesäule geschnittenen Scheibchen durch Betupfen mit einem geeigneten Reagens nachgewiesen werden. Außer den genannten Salzen wurden zu den Versuchen verwendet Bleinitrat, Natriumacetat, Kupfersulfat, Baryumchlorid, Kupferchlorid u. a.; sie führten zu folgenden Ergebnissen:

„1. Eine dünne Niederschlagsmembran, z. B. von Chlorsilber oder Baryumsulfat in Gelatine, ist durchlässig für die Salzlösungen, aus denen sie entstanden, wenn auf einer Seite der Membran ein höherer osmotischer Druck herrscht als auf der anderen; sie wächst alsdann in der Richtung des höheren osmotischen Druckes in die Lösung von niederem Druck hinein. Herrscht auf beiden Seiten gleicher osmotischer Druck, so genügt eine solche sichtbare permeable Membran in Gelatine, um jede Diffusion der beiderseitigen Salzlösungen zu verhindern. 2. Eine umgeschmolzene Chlorsilber- oder Baryumsulfatmembran in Gelatine hindert die Diffusion der beider-

seitigen Salzlösungen nicht. Auch die Salzlösung mit niederem osmotischen Druck diffundiert durch die Membran in die Lösung hinein. 3. Eine in Gelatine entstandene Niederschlagsmembram aus Ferrocyankupfer oder Ferrocyanzink ist undurchlässig für Ferrocyankalium. 4. Die hier mitgeteilten Beobachtungen lassen sich am besten deuten, wenn man sich eine Gelatinegallerte als ein Netzwerk wasserarmer Gelatine vorstellt, umspült von einer wasserreichen, gelatinearmen Lösung (Bütschli, Quincke). Die Elektrolyte benutzen nur die wasserreiche Lösung als Diffusionswege; werden diese Wege durch Niederschlag verstopft, so wird die Diffusion behindert oder aufgehoben. Das wasserarme Gelatinenetzwerk vermag die Diffusion von Elektrolyten nicht zu vermitteln."

W. Seitz: Über Sekundärstrahlen, die durch sehr weiche Röntgenstrahlen hervorgerufen werden. (Physik. Zeitschr. 1906, 7. Jahrg., S. 689—692.)

Durch relativ niedrige Entladungsspannungen erzeugte, weiche Röntgenstrahlen, die nicht mehr Glas, wohl aber Aluminiumfolie zu durchdringen vermögen, unterscheiden sich von den mit höheren Spannungen hervorgerufenen nur quantitativ und zeigen alle bekannten Eigenschaften der Röntgenstrahlen. Herr Seitz legte sich die Frage vor, ob diese weichen Strahlen beim Auftreffen auf feste Körper auch Sekundärstrahlen bilden, und welcher Art diese seien.

Zu diesem Zwecke war in der kugelförmigen Röntgenröhre der Antikathode gegenüber ein Fenster aus 0,0005 cm dickem Aluminium angebracht, durch welches die Röntgenstrahlen in einen gleichfalls evakuierten Beobachtungsraum traten und dort auf ein schief geneigtes Platinblech fielen. Die hier entstandenen Sekundärstrahlen (S) gelangten zu einem gegen die Röntgenstrahlen (R) geschützten Filmstreifen, an dem die Anwesenheit der S-Strahlen und ihre Abhängigkeit von verschiedenen Versuchsbedingungen studiert werden konnte.

Mit Spannungen zwischen 1200 und 3000 Volt war die photographische Wirksamkeit der S-Strahlen ziemlich gering; eine kräftige Schwärzung des Films erforderte $^1/_2$ bis 1 Stunde Exposition; durch die dünnste Aluminiumfolie wurden sie erheblich absorbiert. „Ihr Durchdringungsvermögen steht also in der Mitte zwischen dem der R-Strahlen, durch die sie ausgelöst werden, und dem der Kathodenstrahlen, welche diese R-Strahlen erzeugt haben."

Wenn die Sekundärstrahlen der weichen R-Strahlen aus Elektronen beständen, deren Geschwindigkeit kleiner oder wenigstens nicht größer ist als die der primären Kathodenstrahlen, so müßte die Ausstrahlung verhindert werden, wenn man den Reflektor auf ein ebenso hohes positives Potential lädt, als die Spannungsdifferenz zwischen Kathode und Antikathode beträgt. Der Versuch ergab jedoch eine nicht merklich geringere Schwärzung des Films bei Aufladung des Spiegels als ohne dieselbe. Es müssen also die S-Strahlen entweder aus Elektronen bestehen, die schneller sind als die primären Kathodenstrahlen, oder der photographisch wirksame Teil der S-Strahlen besteht aus R-Strahlen. Die zweite Alternative wurde nun durch einen Versuch erwiesen, in dem ein ausgeblendetes Bündel S-Strahlen der Wirkung eines Magnetfeldes ausgesetzt wurde. Eine Ablenkung des Fleckes auf dem Film wurde nicht bemerkt. Es muß also mindestens ein großer Teil dieser S-Strahlen aus R-Strahlen bestehen, die aber noch weicher als alle bisher beobachteten sind, da sie schon durch die dünnste Aluminiumfolie stark absorbiert werden.

Daß gleichwohl auch die von weichen R-Strahlen ausgelösten S-Strahlen teilweise aus fortgeschleuderten Elektronen bestehen, wies Herr Seitz dadurch nach, daß er den gut isolierten Reflektor mit einem Elektrometer verband, das sofort eine positive Ladung annahm, sowie die Entladung durch die Kathodenröhre ging und R-Strahlen auf den Spiegel fielen.

Zum Schluß gibt Verf. noch einige Energiemessungen, die zu weiteren, noch auszuführenden Untersuchungen Veranlassung gaben, auf die hier nur hingewiesen sein soll.

Franz Sachs: Eine neue Darstellungsmethode für aromatische Amine. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1906, Jahrg. 39, S. 3006—3028.)

Verf. berichtet über ein neues Verfahren, welches von ihm zur Darstellung von aromatischen Aminen und substituierten Aminen gefunden worden ist. Zur Einführung der Amidogruppe wurde hierbei Natriumamid benutzt. Es zeigte sich nämlich durch zahlreiche Versuche, daß dasselbe, ganz wie das ihm entsprechende Natriumhydroxyd, die Fähigkeit hat, die Sulfosäuregruppe im Benzol- und Naphtalinkern zu ersetzen. So konnten durch Verschmelzen von Benzolsulfosäure, Naphtalin-β-Sulfosäure, 2,6-Naphtolsulfosäure, 2,7- und 1,8-Naphtolsulfosäure mit Natriumamid die entsprechenden Amine bzw. Aminophenole in guter Ausbeute erhalten werden.

Die Verwendung der Alkalischmelze beschränkt sich nicht nur auf Sulfosäuren, sondern kann auch oxydativ benutzt werden, um Hydroxylgruppen in den substituierten aromatischen Kern, besonders in ein Phenol, einzuführen. Darauf gründet sich z. B. die Darstellung von Alizarin aus β-Anthrachinonsulfosäure. In ganz entsprechender Weise kann man aus einem Phenol durch Schmelzen mit Natriumamid ein Aminophenol entstehen lassen. So wurden aus α- und β-Naphtol 1,5- und 1,6-Aminonaphtol dargestellt. Ein weiterer Versuch zeigte, daß es auch möglich sei, eine Substanz, die bereits eine Aminogruppe enthielt, durch Natriumamid höher zu amidieren und so die wichtigen Diamine zu gewinnen. Aus α- und β-Naphtylamin wurden 1,5- und 1,6-Naphtylendiamin in guter Ausbeute erhalten.

Aber damit hat die Anwendbarkeit dieser Methode noch nicht ihre Grenze erreicht, sondern überraschenderweise gelang es, direkt Kohlenwasserstoff mittels Natriumamid durch NH_2 zu substituieren, wenn man in Gegenwart von Phenol oder Alkoholat arbeitete. Bis jetzt ist allerdings erst Naphtalin näher untersucht worden, was in 1-Naphtylamin und 1,5-Naphtylendiamin übergeführt wurde.

Wie man sieht, haben wir in der „Amidschmelze" ein Verfahren, welches sich der Alkalischmelze nicht nur zur Seite stellt, sondern sie in ihrer Anwendbarkeit sogar noch überragt. Da man hier außerdem bei niedrigerer Temperatur arbeiten kann als bei der Alkalischmelze, so läßt sich eine vielfache Verwendung dieser bequemen Amidierungsmethode voraussehen. D. S.

Julius Pauksch: Das magnetische Verhalten der Pflanzengewebe. (Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wissensch. 1906, Bd. 115, Abt. I, S. 553—575.)

Herr Wiesner, der im Jahre 1892 einige Beobachtungen über das magnetische Verhalten mehrerer Pflanzengewebe angestellt hatte, veranlaßte den Verf., diese bisher nur wenig beachtete Frage einer eingehenderen systematischen Untersuchung zu unterziehen, deren Ergebnisse in der vorliegenden Abhandlung mitgeteilt sind. Die Versuche waren teils qualitativer Art und wurden mit einem kräftigen Elektromagneten, in dessen Magnetfeld die Objekte sich achsial oder äquatorial einstellten, im pflanzenphysiologischen Institut ausgeführt, teils quantitativer Art, indem mittels einer Wage die Anziehung bezw. Abstoßung des passend aufgehängten Objektes durch Gegengewichte äquilibriert wurde; diese Messungen sind im Institut für theoretische Physik angestellt.

Zur Untersuchung gelangten zunächst einige Pflanzenstoffe (vor allen Cellulose, Stärke, Gummi, Harze, Öle u. a.), sodann verschiedene Holzarten, die am zweckmäßigsten als Holzmehl zur Verwendung kamen, ferner Blätter einer großen Anzahl von Pflanzen, deren Achsen achsial, äquatorial oder vertikal eingestellt waren, schließlich

Mark-, Haut- und Sklerenchymgewebe. Hierbei erwies sich die überwiegende Mehrzahl der untersuchten Objekte diamagnetisch; verschiedene Blätter jedoch, Mark- und Hautgewebe einiger Pflanzen zeigten mehr oder weniger starken Paramagnetismus. Unverkennbar war ein Einfluß des Wassergehaltes zu erkennen, indem vielfach frische, stark wasserhaltige Pflanzengewebe sich bedeutend diamagnetischer erwiesen als trockene; der Einfluß des Wassergehaltes auf das magnetische Verhalten der Pflanzengewebe wurde daher besonders genauer untersucht und messend verfolgt. Im Verlaufe der Untersuchung hatten sich auch unverkennbare Anzeichen dafür herausgestellt, daß die organisierten Gebilde der Pflanzengewebe nach verschiedenen Achsen ein verschiedenes magnetisches Verhalten zeigen; dieses Moment wurde namentlich an Holz näher untersucht und numerisch nachgewiesen.

Es lag nahe, das verschiedene diamagnetische und das paramagnetische Verhalten der verschiedenen Pflanzengewebe zu ihrem Gehalt an Eisen in Beziehung zu bringen. Mit den zahlreich vorliegenden Aschenanalysen der Pflanzen wurde ihr magnetisches Verhalten verglichen und dabei gefunden, daß Pflanzen, deren Reinasche sehr reich an Eisen ist (z. B. Kiefernholz 10%, Fichtenholz 14% und Trapa natans sogar 26%), gleichwohl stark diamagnetisch sind; während andererseits diamagnetische Pflanzengewebe (Cellulose) nach Aufnahme von Blutlaugensalzlösung paramagnetisch werden.

Herr Pauksch faßt die Ergebnisse seiner Untersuchung in folgende Sätze zusammen: 1. Die Mehrzahl der Pflanzengewebe ist diamagnetisch, doch gibt es auch Pflanzengewebe, die paramagnetisch sind. 2. Das magnetische Verhalten der vegetabilischen Gewebe wird vom Wassergehalt, von der Zellstruktur und vom Eisengehalt beeinflußt. 3. Die an Eisen reichen Gewebe sind häufig diamagnetisch; doch gibt es, wie der Verf. zeigte, auch eisenreiche Gewebe, welche entschieden paramagnetisch sind. Im ersteren Falle ist das Eisen zweifellos in einer diamagnetischen Verbindung vorhanden, im letzteren hingegen in Form einer paramagnetischen Eisenverbindung. 4. In den Pflanzengeweben sind magnetische Achsen nachweisbar, welche, soweit die bisherigen Beobachtungen reichen, mit den geometrischen Hauptachsen der die Gewebe zusammensetzenden Zellen zusammenfallen.

Oswald Richter: Über den Einfluß verunreinigter Luft auf Heliotropismus und Geotropismus. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1906, Bd. 115, Abt. I, S. 265—352.)

Durch die Versuche Neljubows, Singers, O. Richters und Molischs ist der große Einfluß der gasförmigen Verunreinigungen der Laboratoriumsluft auf die geotropische und die heliotropische Empfindlichkeit der Keimpflanzen festgestellt und die Notwendigkeit der Berücksichtigung dieses Faktors bei Untersuchungen über Krümmungsbewegungen nachgewiesen worden. (Vgl. Rdsch. 1901, XVI, 322; 1903, XVIII, 447; 1905, XX, 228.) Herr Richter hat den Gegenstand auf breiter experimenteller Basis von neuem geprüft und in der oben bezeichneten Abhandlung die ganze Frage in eingehender Weise erörtert. Eine kürzere Darstellung ist in der „Medizinischen Klinik“ (1905, Nr. 19 und 20) erschienen.

Verf. zeigt, daß Keimlinge der verschiedensten Pflanzen für Lichtreize tatsächlich viel empfindlicher sind, wenn sie in verunreinigter Luft wachsen, als wenn sie sich in reiner Luft befinden. Werden Keimlinge unter sonst gleichen Versuchsbedingungen in reiner und unreiner Luft der Einwirkung einer sehr schwachen Lichtquelle ausgesetzt, so können sie in der unreinen Luft noch sehr deutlich reagieren, während die Pflanzen in reiner Luft keine Spur von Heliotropismus zeigen. Das Verhältnis der Krümmungswinkel, die von den heliotropisch reagierenden Keimlingen derselben Pflanzenart in reiner und in unreiner Luft gebildet werden, erscheint als ungefähres Maß für die Verunreinigungen der umgebenden Luft.

Als die günstigsten Objekte für diese Versuche erwiesen sich Wicken und Erbsen. Bei den verschiedenen Wickenarten ist die Empfindlichkeit gegen Licht und Laboratoriumsluft verschieden. Nach dem Grade dieser Empfindlichkeit lassen sich die untersuchten Wicken in eine physiologische Reihe bringen, die mit Vicia calcarata beginnt und mit Vicia pseudocracca abschließt. Letztere Art kann als unempfindlich gegen Luftverunreinigungen angesehen werden. Auch ist der Einfluß der Verunreinigung auf die verschiedenen Organe derselben Pflanze nicht der gleiche; bei den Blättern von Vicia Faba zeigte er sich größer als bei den Stengeln.

Während der Heliotropismus durch die Verunreinigungen der Luft gefördert wird, erleidet der Geotropismus dadurch eine Hemmung. Die unter Ausschluß des Lichtes hierüber ausgeführten Versuche mit Wicken ergaben für die einzelnen Arten ein dem Ergebnis der Lichtversuche ganz entsprechendes Verhalten. Während z. B. Futterwicken (Vicia sativa) sich in der unreinen Luft nur vereinzelt aufrichteten, wuchsen die meisten Sandwicken (Vicia villosa) in die Höhe. Letztere sind eben gegen die Schwerkraft mehr, gegen Licht und Luftverunreinigungen weniger empfindlich. In reiner Luft wuchsen die Keimlinge beider Arten ungefähr gleichmäßig in die Höhe.

Verf. weist ferner nach, daß die Wicken (in erster Linie die Futterwicke, weniger die Sandwicke) sich allmählich an die narkotisierende Wirkung der Laboratoriumsluft gewöhnen, was sich darin kundgibt, daß Pflanzen, die im Laboratorium ausgekeimt sind, in gleicher Zeit und unter sonst gleichen Bedingungen in der verunreinigten Luft des Laboratoriums größeren Längenzuwachs erreichen als solche, die man im Glashause hat auskeimen lassen. Eine Erklärung dieser Erscheinung findet Herr Richter in Versuchen Prianischnikoffs (1904), aus denen hervorgeht, daß die chemischen Umsetzungen in Laboratoriumsluftpflanzen ganz andere sind als bei den Pflanzen in reiner Luft. Kommt ein Keimling aus reiner in verunreinigte Luft, „so wird er sozusagen von den veränderten Verhältnissen überrascht und findet keine Zeit für die doppelte Arbeit, die darin besteht, auf der einen Seite jene durch die Narkose bedingten chemischen Umsetzungen vorzunehmen, auf der anderen jene chemischen Umsetzungen zu besorgen, die zur Vergrößerung des Pflanzenleibes führen“. Nach Übertragung in reine Luft dauert die Hemmung des Längenwachstums und die Erhöhung der heliotropischen Empfindlichkeit noch eine Zeitlang fort; es findet also eine physiologische Nachwirkung statt. F. M.

Literarisches.

M. Planck: Vorlesungen über die Theorie der Wärmestrahlung. 222 S. Mit 6 Abbildungen. Gbd. 7,80 M. (Leipzig 1906, Johann Ambrosius Barth.)

Wenn auch die auf teilweise hypothetische Vorstellungen gestützte Gewinnung eines gewisse Erscheinungen in groben Zügen beschreibenden analytischen Ausdrucks durch die Theorie im allgemeinen und besonders in den Fällen, wo das Wesen eines Vorganges noch gänzlich unerkannt ist, nicht genügen wird, das betreffende Problem als gelöst zu betrachten, so ist doch der hohe Wert der theoretischen Arbeit nicht zu unterschätzen, wenn sie geeignet ist, eine Grundlage für die Verwertung der experimentellen Ergebnisse zu schaffen. So haben die zahlreichen Beobachtungen der Wärmestrahlung erhitzter Körper mit ihren mehrfach einander scheinbar widersprechenden Resultaten sehr früh das Bedürfnis nach analytischer Formulierung und einheitlicher Zusammenfassung der gefundenen Tatsachen geweckt, und so lange Versuche in dieser Richtung zu

keinem befriedigenden Ergebnis führten, insofern als sie keine neuen Anhaltspunkte für die weitere Forschung zu geben vermochten, war auch von den rein experimentellen Arbeiten zunächst keine wesentliche Förderung des Problems zu erwarten. Die ersten theoretischen Bemühungen, ein die beobachteten Vorgänge der Wärmestrahlung darstellendes Gesetz aufzufinden, mußten allerdings einen rein empirischen Charakter haben, da die offenbare Kompliziertheit des Emissionsphänomens die Theorie vom Einschlagen eines von der direkten Beobachtung völlig unabhängigen Weges noch abhielt. Das Wagnis wurde schließlich doch unternommen. Es bestand in dem Versuch, die Vorgänge der Energiestrahlung von dem nämlichen Gesichtspunkt aus zu überblicken wie die der Molekularbewegungen. Der Erfolg war ein überraschender, und die von da ab begonnene Zusammenarbeit von Theorie und Experiment hat in kürzester Zeit zu Resultaten geführt, in denen wir die Kenntnis der wahren Strahlungsformel, derjenigen Gesetzmäßigkeit, welche in umfassender Weise den Zusammenhang zwischen Energie, Temperatur und Wellenlänge zum Ausdruck bringt, mit größter Wahrscheinlichkeit erblicken dürfen.

Den ersten Triumph durfte die Theorie feiern, als es Boltzmann gelang, gestützt auf den Fundamentalsatz der elektromagnetischen Lichttheorie über den Strahlungsdruck und auf den zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie, das von Stefan empirisch gefundene Gesetz für die Gesamtstrahlung abzuleiten und mit Nachdruck darauf hinzuweisen, daß das Gesetz ausschließlich die Strahlung des schwarzen Körpers richtig darstellt. Danach war es Wien, der, zunächst unter Benutzung des Boltzmannschen Ideenganges, seine Betrachtungen auf die einzelnen Wellenlängen ausdehnte und durch Hinzuziehung des Dopplerschen Prinzips zu Resultaten gelangte, welche für die Forschung auf dem Gebiete der Wärmestrahlung von größter Bedeutung wurden. Nahe gleichzeitig unterzog Herr Planck das Emissionsphänomen der theoretischen Behandlung von ganz anderer Seite aus. Von vornherein auf dem Boden der elektromagnetischen Lichttheorie stehend, identifizierte er die elektromagnetische und die Wärmestrahlung. Die strahlenden Teilchen wurden als Oszillatoren betrachtet, die aus zwei mit gleichen Elektrizitätsmengen von entgegengesetztem Vorzeichen geladenen Polen bestehen, welche auf der Achse des Oszillators gegeneinander beweglich sind und Schwingungen ausführen, die nur durch Abgabe von Energie in Form von Strahlung gedämpft sind. Durch Einführung des Begriffes der elektromagnetischen Entropie, für die willkürlich ein einfacher Ausdruck gewählt wurde, gelangte Planck schließlich zu genau denselben Formeln wie Wien. Der Vergleich mit den Resultaten der exaktesten Beobachtung zeigte dann aber, daß die Wiensche Endformel keine allgemeine Gültigkeit haben könne. Planck sah sich dadurch veranlaßt, eine Modifikation des für die Entropie gewählten Ausdrucks vorzunehmen, wodurch eine völlige Übereinstimmung seines Resultats mit dem Experiment erzielt wurde, so daß man, soweit die Genauigkeit der Beobachtungen es zuläßt, die Plancksche Formel als das wahre Strahlungsgesetz ansehen muß.

Daß der ausgezeichnete Theoretiker es unternommen hat, die Ergebnisse seiner in zahlreichen Abhandlungen niedergelegten Untersuchungen zusammen mit den Grundlagen der Theorie der Wärmestrahlung und dem im vorstehenden kurz skizzierten Entwickelungsgang in vorliegendem Werk in eine zusammenhängende Darstellung zu vereinigen, muß ihm unsere vollste Dankbarkeit sichern. Wir besitzen dadurch ein Lehrbuch, das nicht nur geeignet ist, einen umfassenden Überblick zu geben über die gewaltige Geistesarbeit und deren Erfolg auf dem Gebiete der Wärmestrahlung, sondern das auch durch die Klarheit der Sprache und die Übersichtlichkeit in der Anordnung des Stoffes, indem es ausgeht von den einfachen bekannten Erfahrungssätzen der Optik, um durch allmähliche Erweiterung und Hinzuziehung der Ergebnisse der Elektrodynamik und der Thermodynamik zu den Problemen der spektralen Energieverteilung vorzudringen, zur Einführung in das Studium der gesamten Theorie dienen kann. A. Becker.

Wilhelm Pütz: Leitfaden der vergleichenden Erdbeschreibung (Erdkunde). 27. und 28., völlig umgearbeitete Auflage, bearbeitet von Prof. Dr. Ludwig Neumann. 260 S. (Freiburg i. Br. 1906, Herdersche Verlagshandlung.)

Die neue, umgearbeitete Auflage des Pützschen geographischen Lehrbuches zeigt vielerlei bedeutende Umgestaltungen. Vor allem paßt sich der Bearbeiter nicht einem bestimmten Lehrplan an, sondern überläßt die stoffliche Auswahl dem Bedürfnis des Lehrers. Völlig neu sind die ersten Kapitel über die Grundbegriffe der allgemeinen Erdkunde zum Verständnis der Erscheinungen an der Erdoberfläche und der Karte. Aus wohl erwogenen pädagogischen Gründen kommt dabei die mathematische Geographie erst an zweiter Stelle.

Die eigentliche Länderkunde beginnt mit einer sehr klaren, kurzen, vergleichenden Übersicht der Erdoberfläche und behandelt sodann die einzelnen Erdteile im besonderen. Daß Europa dabei ausführlicher und umfangreicher besprochen wird als die übrigen Kontinente, ist selbstverständlich. Ein besonderes Kapitel ist den deutschen Kolonien gewidmet. Ein Anhang bietet eine Übersicht der einstigen und heutigen Verkehrs- und Handelswege, und 12 statistische Tabellen dienen zum Vergleich der Größe und Volkszahl der Länder und der wichtigsten Städte, Flüsse und Berge. A. Klautzsch.

Th. Newest: Vom Kometentrug zur Wirklichkeit der letzten Dinge. Einige Weltprobleme, IV. Teil. 155 S. 8°. (Wien 1906, Carl Konegen.)

Der Verf., der im ersten Teile seiner „Weltprobleme“ den „Ballast einer rückständigen Schwerkraftslehre über Bord geworfen“ hat, will anfangen die „vieltausendjährige Bastille des wissenschaftlichen Systems abzutragen“. Vor Priessnitz, Kneipp u. A. war die Ärztekunst ein ... „behördlich privilegierter Volksbetrug. Warum sollte es in den sonstigen Naturwissenschaften anders sein?“

So herrschte auch bisher ein „Kometentrug“ — ehe der Verf. diese seine „Entdeckung“ darlegt, muß er erst eine ganze Menge veralteter Anschauungen bekämpfen und ausrotten, die schon der Jugend durch die vielen Bücher, die „Scheuleder“ gegen „unvermittelte Naturbetrachtung“, aufgehalst werden. Der Verf. muß also, ehe er zu den Kometen kommt, der Menschheit erst beweisen, daß Naturerkennen und Menschenwahn, Forschung und Religion gegenseitig die ärgsten Feinde sind. Dann bestreitet er die Existenz des leeren Raumes; den Lichtäther, nur dazu erfunden, um die Undulationstheorie zu halten, braucht Verf. nicht (das soll man ihm vorläufig aufs Wort glauben), ebensowenig die Korpuskel, „also bitte hinaus mit dem Äther in die Rumpelkammer!“ Der Raum ist erfüllt mit — Materie — aber ja nicht mit dem atomistisch-molekularen Stoff, woran die Philosophen glaubten und mit dem die Physiker und Chemiker rechnen, nein, „mit einer unendlichen Zahl fester Körper in allen Größenabstufungen vom Sonnenstäubchen bis zu den Sternen erster Größe . . und zwar seit der Urewigkeit . .“ und dazwischen „befindet sich ein feinerer elastischer Stoff, den wir auch kennen sollten, Luftmasse, wahrscheinlich sehr verdünnte Luftmasse“. Der Verf. erlaubt es schließlich, diese Luft — „Äther“ zu nennen. Wäre diese Luft nicht überall da, wie sollten denn die auf der Sonne lodernden Flammen immer weiter brennen können? Fest, flüssig, gasförmig sind ebenfalls sinnlose Worte, es gibt nur durchdringliche und undurchdringliche Körper, aber

durchdringliche können unter Umständen undurchdringlich werden und umgekehrt. Und nun läßt Verf. — die Kometen müssen noch etwas warten — die Weltkörper sich bilden, durch Zusammenballen von „Weltenteilchen", wobei aber die verworfene Gravitation nicht mitwirkt, sondern die — Elektrizität, also so „wie die Wolken in unserer Atmosphäre". Da es keine Attraktion gibt, wird die bei Rotation, „wie wir wissen", auftretende „kontrazentrische Kraft", einst Zentrifugalkraft genannt, rasch rotierende Körper, wie es beim Saturn der Fall ist, am Äquator allmählich auflösen, Ring um Ring wird sich abtrennen, und damit wird ein Weltkörper „verschwinden". — Endlich, S. 103, erfahren wir, daß der Verf. nach einem angehörten Kometenvortrag eines auf der Durchreise befindlichen Astrophysikers sofort gemerkt hatte, daß die „Kometenschweife nur optische Täuschung" sind. Sie sind Sonnenlicht, von dem mit Millionen Facetten bedeckten Kometenkern nach einer bestimmten Richtung gelenkt. Und die Kerne könnten geschliffene Bergkristalle, Diamanten, Rubine oder auch große Körper, durchzogen von teleskopartigen Röhren, sein, genau weiß es der Verf. nicht. Nachher (S. 114 bis Schluß) weiß er aber noch viele andere Dinge zu erklären, daß wir den Interessenten nur auf das Büchlein selbst verweisen können, das der Verf. sogar denen, die nicht in der Lage sind es zu kaufen, schenken will!

Der Verf. kann also nicht sagen, daß wir seine Schrift totgeschwiegen haben. Sie dürfte auch jedem aufmerksamen Leser viele Freude bereiten, so wenig darin auch über die Kometen selbst gesagt ist und dies noch dazu mit Fragezeichen versehen, die der Verf. doch sonst nicht nötig hat! Jeder Leser, auch der Referent, wird mit dem Verf. einverstanden sein, wenn er S. 45 sagt: „Ich glaube, daß es stets ein uneingestandenes persönliches Interesse ist, das uns zwingt, sogar das Selbstverständliche dann abzulehnen, wenn dabei unsere Eigensucht im Spiele ist. Diese Eigensucht braucht dabei nicht immer materieller Natur zu sein. Viel häufiger ist ein wesentliches Hindernis gegen besseres Erkennen persönliche Eitelkeit oder das schwierige Zugeständnis, daß man sich geirrt und das Naheliegende übersehen habe." Sehr richtig! A. Berberich.

A. Heilborn: Die deutschen Kolonien (Land und Leute). Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 98. 168 S. Mit vielen Textabbildungen und zwei Karten. (Leipzig 1906, B. G. Teubner.)

Der Inhalt dieses Bandes der bekannten Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Wissensgebieten „Aus Natur und Geisteswelt" ist die Wiedergabe einer Anzahl volkstümlicher Vorlesungen, die Verf. im Auftrage der Deutschen Kolonialgesellschaft vor einer großen Zahl von Zuhörern im Vorjahre gehalten hat. Bei dem heutigen lebhaften Interesse für unsere Kolonien ist diese Zusammenfassung alles dessen, was über sie in geographischer, ethnographischer und volkswirtschaftlicher Beziehung wissenswert ist, sehr dankbar zu begrüßen, zumal doch in vielen Kreisen noch eine recht unklare Vorstellung von unserem Kolonialbesitz herrscht. Eine Reihe guter Illustrationen, sowie zwei kleine Karten dienen zur Erläuterung des Textes und zur schnellen Orientierung. A. Klautzsch.

Friedrich Beilstein †.

Unter den Forschern, welche die Wissenschaft der Chemie im verflossenen Jahre durch den Tod verloren, steht in erster Reihe Friedrich Beilstein, ein Mann, welcher durch seine zahlreichen Arbeiten an ihrem Ausbau mit großem Erfolge sich beteiligte, vor allem aber durch sein berühmtes „Handbuch der organischen Chemie" der Forschung auf organisch-chemischem Gebiete die Grundlage geschaffen hat, worauf erst ein gedeihliches Arbeiten möglich geworden ist.

Friedrich Konrad Beilstein ist am 17. Februar 1838 zu St. Petersburg geboren. Seine wissenschaftliche Ausbildung verdankt er deutschen Hochschulen. Schon mit 15 Jahren bezog er die Universität Heidelberg, wandte sich dann nach München, wieder nach Heidelberg und schließlich nach Göttingen, wo er sich 1858 den Doktorgrad erwarb. Noch im gleichen Jahre ging er zu Wurtz nach Paris; er begegnete dort Friedel, Butlerow, Lieben, Caventou, Lauth u. A. 1859 wurde er Assistent bei Löwig in Breslau, 1860 Assistent Wöhlers in Göttingen und habilitierte sich hier kurz darauf, 22 Jahre alt. Mit dem Kreise begeisterter Jünger, welche sich um Wöhler scharten, besonders mit H. Hübner und R. Fittig, verband ihn bald herzliche Freundschaft, und „nicht ohne Rührung gedachte Beilstein, wie er selbst in seinem Nachrufe auf Hübner[1]) schrieb, der glücklichen Tage, da alle drei als Gehilfen des gefeierten Meisters ihrem Berufe lebten". 1865 übernahmen sie gemeinsam die bis dahin von Erlenmeyer, Kekulé und Cantor herausgegebene „Kritische Zeitschrift für Chemie und Pharmazie" und führten sie als „Zeitschrift für Chemie" auf neuer Grundlage bis zum Jahre 1871 fort. Sie schufen nach Beilsteins eigenen Worten[1]) „ein Organ, das kurz, aber vollständig über alle Erscheinungen der Chemie berichten sollte"; er und Fittig schrieben die Referate, während Hübner die Redaktion, Korrespondenz usw. übernahm. Im Jahre 1865 wurde Beilstein zum außerordentlichen Professor ernannt, aber schon 1866 als ordentlicher Professor der Chemie ans technologische Institut in St. Petersburg berufen. 1867 wurde er auch zum Lehrer der Chemie an der Militär-Ingenieurakademie und zum Chemiker des Handelsgewerberates im dortigen Finanzministerium ernannt. 1896 trat er in den Ruhestand.

Sehr vielseitig und umfangreich ist die Tätigkeit, welche Beilstein auf experimentellem Gebiete entwickelte, teils allein, teils in Gemeinschaft mit tüchtigen Mitarbeitern, von denen hier nur P. Geitner und aus der Petersburger Zeit A. Kuhlberg, Ap. Kurbatow genannt sein mögen. Es kann hier nicht unsere Aufgabe sein, ein vollständiges Bild von Beilsteins Arbeiten zu geben; wir müssen uns damit begnügen, die wichtigsten Ergebnisse in großen Zügen darzulegen.

Die erste Arbeit Beilsteins, welche 1856 während seines Münchener Aufenthaltes unter Ph. Jollys Leitung ausgeführt wurde, ist physikalischer Art; sie betraf die Prüfung des 1855 von Adolf Fick, damals Prosektor in Zürich, aufgestellten Diffusionsgesetzes, nach welchem die Geschwindigkeit der Diffusion zwischen zwei verschieden konzentrierten Lösungen dem Unterschiede der Konzentrationen oder dem Konzentrationsgefälle proportional sei. Beilstein gelangte zu dem Schlusse, daß das Gesetz im allgemeinen nicht zutreffe, ein Ergebnis, welches bei den großen experimentellen Schwierigkeiten nicht überraschen kann; gelang es doch erst 1879 G. F. Weber, die Richtigkeit des Fickschen Gesetzes zu erweisen. Zwei Jahre später, 1858, erschien seine im Göttinger Laboratorium ausgearbeitete Inauguraldissertation über das Murexid, jenen prächtig roten Stoff, welcher sich aus Harnsäure und anderen Körpern dieser Gruppe bei vielen Reaktionen bildet. Er stellte die Formel fest und erkannte es als das saure Ammoniumsalz der für sich nicht existenzfähigen Purpursäure, von der eine ganze Reihe von Salzen durch Umsetzung hergestellt wurden. Im gleichen Jahre veröffentlichten F. Beilstein und A. Geuther, der damals als Assistent und Privatdozent bei Wöhler weilte, eine gemeinsame Arbeit über das Natriumamid und sein Verhalten zu Kohlenoxyd, Kohlensäure, Schwefelkohlenstoffdampf; es ist dies jene eigentümliche, durch Einwirkung von Ammoniak auf Natrium bei höherer Temperatur entstehende Verbindung $NaNH_2$, deren Bedeutung für die organische

[1]) Ber. der deutsch. chem. Ges. 1884, 17, Ref. 764.

Synthese erst in jüngster Zeit erkannt worden ist[1]). Weiter seien genannt die Arbeiten über Zinkäthyl und sein Verhalten, sowie 1861 und 1862 veröffentlichte Arbeiten über die aus Glycerinsäure, $CH_2OH.CHOH.COOH$, mit Jodphosphor zu erhaltende β-Jodpropionsäure, $CH_2J.CH_2.COOH$, welche später vielfach für Zwecke der Synthese diente, und ihre Umwandlung in die β-Oxypropionsäure (Hydracrylsäure), ferner die 1884 mit E. Wiegand aufgefundene Bildungsweise der Brenztraubensäure, $CH_3.CO.COOH$, durch Oxydation der Milchsäure, $CH_3.CHOH.COOH$, mit Permanganat. Interessant sind auch die 1882 gemachten Beobachtungen über die Umsetzungen des Äthylenbromids, $CH_2Br.CH_2Br$, mit Silberverbindungen. Erwärmt man es in Wasser mit Silberoxyd, so bildet sich Aldehyd, mit kohlensaurem Silber Glykol, $CH_2OH.CH_2OH$, mit schwefelsaurem Silber hingegen Mono-Bromathylsulfat, $(CH_2Br.CH_2)HSO_4$, während beim Erwärmen mit Silbersulfat in Benzol Dibromäthylsulfat, $(CH_2Br.CH_2)_2SO_4$, gebildet wird. Endlich sei noch erwähnt die 1883 veröffentlichte Bildungsweise von Alkylsulfaminsäuren oder deren Anhydriden aus primären, sekundären und tertiären Aminen der Fettreihe und Schwefelsäureanhydrid durch einfache Addition, z. B. diejenige der Äthylsulfaminsäure, $NH(C_2H_5).SO_3H$, aus Äthylamin. Die fetten Amine unterscheiden sich hierin wesentlich von den aromatischen Aminen. 1864 veröffentlichte Beilstein das seitdem so häufig benutzte allgemeine Verfahren, aromatische Nitrokörper durch Erwärmen mit Zinn und Salzsäure zu Aminokörpern zu reduzieren, eine Methode, welche übrigens in einem besonderen Falle, bei der Darstellung des Naphtylamins aus Nitronaphtalin, schon 1861 von Roussin verwandt worden war. Daß sich bei dieser Reaktion gechlorte Aminoderivate als Nebenprodukte bilden können, wies Beilstein 1870 gemeinsam mit A. Kuhlberg nach. Nicht unerwähnt bleiben darf schließlich die bekannte 1872 veröffentlichte Prüfung organischer Stoffe auf einen etwaigen Halogengehalt durch Erhitzen mit einem Stückchen ausgeglühten Kupferoxyds, welches an einem Platindraht befestigt ist, oder einfacher mit einem ausgeglühten Kupferdraht in der entleuchteten Gasflamme.

Das Hauptgebiet aber, welchem Beilstein seine Arbeitskraft widmete, ist dasjenige der Isomerie. Schon seine zweite Veröffentlichung betrifft das durch Einwirkung von Fünffachchlorphosphor auf Acetaldehyd entstehende, dem Äthylenchlorid isomere Äthylidenchlorid, dem sich dann das ebenso aus Benzaldehyd zu erhaltende Benzylidenchlorid anschloß. 1863 wandte er sich den aromatischen Verbindungen zu und fand u. a., daß bei Behandlung des Toluols mit rauchender Salpetersäure zwei isomere Nitrobenzoësäuren, die gewöhnliche Nitrobenzoësäure und die Nitrodracylsäure[2]), entstehen, deren Derivate und Umwandlungsprodukte eingehend untersucht wurden. In gleicher Weise wurden die durch dieselbe Reaktion aus Xylol, Cumol entstehenden Säuren erforscht.

Die Frage der Isomerie innerhalb der aromatischen Verbindungen trat in ein neues Stadium, als 1865 Kekulé seine Benzoltheorie veröffentlichte; er zeigte, daß die mit dem Namen „aromatische Verbindungen" bezeichneten Stoffe als Derivate des Benzols aufgefaßt werden können, und stellte die Konstitution des letzteren in dem bekannten Sechseckschema dar. Aus diesem ergab sich weiter, daß es nur ein Monosubstitutionsprodukt des Benzols geben könne, daß aber schon bei den zweifach substituierten Derivaten der Eintritt der beiden Atome oder Atomgruppen, welche die Wasserstoffatome ersetzen, an verschiedener Stelle erfolgen könne, wodurch drei Arten der Substitution und damit drei isomere Verbindungen möglich wären. Damit war als ein ganz neues Problem die Frage der Ortsbestimmung aufgeworfen. Welch gewaltiger Anstoß der experimentierenden Chemie durch diese Theorie gegeben wurde, ist bekannt genug. Daß sie auch auf Beilsteins Arbeiten einen weitgehenden Einfluß übte, versteht sich von selbst. Im Jahre 1866 erschien die gemeinsam mit P. Geitner ausgeführte wichtige Untersuchung über die verschiedenartige Einwirkung des Chlors und Broms auf Toluol je nach der Temperatur, insofern in der Hitze eine Ersetzung der Wasserstoffatome in der Seitenkette, in der Kälte, insbesondere bei Gegenwart des von Hugo Müller als Chlorüberträger vorgeschlagenen Jods, eine Ersetzung im Kern eintritt. Diese Erfahrungen sind für die Darstellung des Benzylchlorids, $C_6H_5CH_2Cl$, Benzalchlorids, $C_6H_5CHCl_2$, Benzotrichlorids, $C_6H_5CCl_3$, die heute im großen ausgeführt wird, von der höchsten Bedeutung gewesen. In Gemeinschaft mit A. Kuhlberg wies ferner Beilstein 1870 nach, daß der flüssige Anteil, welcher beim Nitrieren des Toluols neben festem p-Nitrotoluol erhalten wird, die o-Verbindung enthalte; auf einem Umwege, aus m-Nitro-p-toluidin, durch Ausschaltung der Aminogruppe über die Diazoverbindung, stellten sie auch das dritte Isomere, das m-Nitrotoluol her. Aus ihnen wurden dann weiter durch Reduktion die drei Toluidine, das feste zuerst von Muspratt und Hofmann 1845 erhaltene p-Toluidin, das flüssige, von Rosenstiehl als Pseudotoluidin bezeichnete o-Toluidin und das damals noch unbekannte, ebenfalls flüssige m-Toluidin gewonnen und in eine ganze Reihe von Derivaten übergeführt. Auch späterhin haben die einfachsten Isomeriefälle in der Benzolreihe, welche eben durch die Biderivate dargestellt werden, insbesondere die Aufklärung des genetischen Zusammenhanges innerhalb der drei Reihen der letzteren ihn wiederholt beschäftigt. „Es muß unsere nächste Pflicht sein, die bis jetzt bekannten Biderivate des Benzols durch einfache glatte Übergänge mit einander zu verbinden; und zwar ist jede Reaktion in allen drei parallelen Reihen gleichzeitig durchzuführen, um so jeden Fall molekularer Umlagerung auszuschließen. Nur wenn drei isomere Körper, bei gleicher Behandlung, wieder drei isomere Derivate liefern, kann ein Zusammenhang als endgültig angesehen werden"[1]). Es kann auf die große Zahl der Arbeiten Beilsteins, welche sich mit derartigen strukturchemischen Fragen befassen, hier aus leicht verständlichen Gründen nicht näher eingegangen werden; es möge genügen, darauf hinzuweisen, daß sie wesentlich mit beigetragen haben zur Prüfung und Befestigung der von Kekulé ausgesprochenen Ideen, daß wir Beilstein zu den „Pionieren" auf diesem ganzen Gebiete zu rechnen haben. In seinen letzten Arbeiten beschäftigte er sich mit der Angelica- und Tiglinsäure, jenen beiden isomeren Säuren der Formel $C_5H_8O_2$, deren Verschiedenheit später auf geometrische Isomerie zurückgeführt werden konnte.

Im Jahre 1880 untersuchte Beilstein gemeinsam mit Kurbatow das Erdöl von Baku. Er fand, daß es nicht wie das amerikanische Öl aus gesättigten Kohlenwasserstoffen der Fettreihe von der allgemeinen Formel C_nH_{2n+2} bestehe, sondern aus Kohlenwasserstoffen der allgemeinen Formel C_nH_{2n}, welche aber von den ebenso zusammengesetzten Kohlenwasserstoffen der Äthylenreihe dadurch unterschieden sind, daß sie die Eigenschaften gesättigter Kohlenwasserstoffe besitzen. Sie erwiesen sich identisch mit den sechsfach hydrierten gesättigten ringförmigen Kohlenwasserstoffen, welche F. Wreden 1877 durch Behandlung der Benzolkohlenwasserstoffe mit rauchender Jodwasserstoffsäure gewonnen hatte; sie haben später wegen dieses Vorkommens in dem Erdöl, der Naphta, von Markownikow den Namen „Naphtene" erhalten. Beilstein und Kurbatow konnten diese Naphtene auch im amerikanischen Erdöle nachweisen.

Auf dem Gebiete der unorganischen Chemie ist Beil-

[1]) Vgl. L. Claisen, Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1905, **38**, 695.

[2]) Nach heutiger Benennungsweise ist erstere m-, letztere p-Nitrobenzoësäure. Auch die noch fehlende o-Nitrobenzoësäure hat 1872 zuerst Beilstein in Gemeinschaft mit Kuhlberg und zwar durch Oxydation der o-Nitrozimtsäure dargestellt.

[1]) Ann. d. Chem. 1875, **176**, 27.

stein gleichfalls tätig gewesen. 1867 erschien seine „Anleitung zur qualitativen chemischen Analyse", welche mehrfach in andere Sprachen übersetzt und 1898 zum achten Male aufgelegt wurde. In Gemeinschaft mit L. Jawein hat er 1879 zwei Verfahren zur Trennung von Eisen und Mangan, in Gemeinschaft mit R. Luther 1891 eine Methode zur Trennung von Eisenoxyd und Tonerde veröffentlicht und mit Jawein 1879 die Bestimmung des Zinks und Cadmiums in cyankalischer Lösung durch Elektrolyse ausgeführt. Eine seiner letzten Abhandlungen, eine große, mit O. v. Bläse ausgeführte Untersuchung über die Basizität der Antimonsäure, führte zu dem Ergebnis, daß diese einbasisch sei und daß die einzige bis jetzt gründlicher bekannte Reihe antimonsaurer Salze sich am einfachsten von der Säure $HSbO_3$ ableite. Das Natriumsalz $NaSbO_3$ läßt sich zur Bestimmung des Antimons und des Natriums neben Kalium verwenden.

Weitaus am bekanntesten aber ist Beilstein geworden durch sein berühmtes „Handbuch der organischen Chemie", ein riesenhaftes Werk, welches für jeden auf diesem Gebiete, sei es in wissenschaftlicher Forschung, sei es in der Praxis tätigen Chemiker, wie auch für die verwandten Wissenszweige zu einem ganz unentbehrlichen Hilfsmittel geworden ist, zu einem nie versagenden Beistand, welcher in übersichtlichster und knappster Form und mit bewunderungswerter Korrektheit den gewaltigen Stoff darbietet, der im Laufe der Zeit auf dem Gebiete der organischen Chemie gesammelt worden ist. Seit dem Erscheinen des großen Handbuches von Leopold Gmelin in den sechziger Jahren des verflossenen Jahrhunderts hatte niemand mehr den Versuch unternommen, das immer mächtiger anschwellende, immer schwieriger zu überblickende Material enzyklopädisch zu bearbeiten, obwohl das Bedürfnis danach aufs tiefste empfunden wurde. Da trat Beilstein mit seinem Handbuch hervor, dessen erste Auflage dank jahrzehntelanger Vorarbeit innerhalb zweier Jahre, von 1881—83, zu Ende geführt werden konnte. Es wurde mit Begeisterung aufgenommen und war schon nach wenig Monden vergriffen. Mit der immer weiter sich ausdehnenden Forscherarbeit wuchs die Fülle des zu verarbeitenden Materials. Während die erste Auflage zwei „Abteilungen" hatte, welche 2185 Seiten stark waren, erschien die zweite Auflage 1886—1890 in drei Bänden mit zusammen 3980 Seiten. 1893—1899 folgte dann die dritte Auflage in vier Bänden von größerem Format mit zusammen 6637 Seiten, auf denen 57083 Verbindungen beschrieben waren [1]). „Angelangt am Schlusse der Arbeit seines Lebens", übertrug Beilstein seine Autorrechte der deutschen chemischen Gesellschaft, welche das gewaltige Werk weiterführt und seit 1900 unter Redaktion von Paul Jacobson vier Ergänzungsbände zur letzten Auflage mit zusammen 4047 Seiten herausgegeben hat. Im Februar 1906 konnte die 100000. organische Verbindung registriert werden [1]).

Daß es Beilstein nicht an äußeren Ehren fehlte, ist selbstverständlich. 1873 war er Mitglied der internationalen Jury für die Wiener Weltausstellung und Berichterstatter für die chemische Großindustrie. Er hat seine Beobachtungen und das reiche Material von Mitteilungen aller Art, welches er bei dieser Gelegenheit sammeln konnte, zusammengefaßt in einer kleinen Schrift mit dem Titel „Die chemische Großindustrie auf der Weltausstellung zu Wien im Jahre 1873" [2]). 1874 wurde er von der Universität Moskau zum Dr. hon. chem., 1884 von der Universität Kiew zum Ehrenmitglied ernannt. 1882 wurde er Mitglied, 1886 ordentlicher Akademiker der Akademie zu St. Petersburg; 1894 wählte ihn die deutsche chemische Gesellschaft einstimmig zu ihrem Ehrenmitglied usw.

[1]) M. M. Richter, Chemikerzeitg. 1903, S. 97.

[2]) Leipzig, Quandt und Händel, 1873. 63 Seiten.

Am 18. Oktober 1906 hat ein Herzschlag diesem arbeitsreichen Leben ein Ende gemacht. Am 22. Oktober wurde Beilstein auf dem Friedhof von Wolkowo zur letzten Ruhe bestattet. Biehringer.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig. Öffentliche Gesamtsitzung beider Klassen vom 14. November. Den Nekrologen auf die im letzten Jahre verstorbenen Mitglieder beider Klassen folgte ein Vortrag des Herrn von Oettingen: „Über das Kausalgesetz."

Sitzung vom 6. Dezember: Herr von Oettingen überreicht mit erläuterndem Vortrage seine Schrift: „Die perspektivischen Kreisbilder der Kegelschnitte." — Herr Bruns legt die Fortsetzung (3. Abhandlung) der Arbeit von Dr. Hayn vor über: „Selenographische Koordinaten" und übergibt für die Berichte seine Arbeit: „Beiträge zur Quotenrechnung." — Herr Neumann legt für die Berichte zwei Arbeiten vor: 1. „Über zwei inkongruente Polyeder" und 2. „Über das logarithmische Potential". — Herr Rohn übergibt für die Berichte eine Arbeit von Prof. Liebmann: „Zur nichteuklidischen Geometrie." — Herrn Correns wird zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über Bastardierung ein Beitrag von 600 M. bewilligt.

Académie des sciences de Paris. Séance du 24 décembre. Émile Picard: Sur la détermination des intégrales des équations du type elliptique par certaines conditions aux limites. — Paul Painlevé: Sur les équations différentielles du second ordre à points critiques fixes. — Ed. El. Colin: Travaux magnétiques à Tananarive ville et banlieue. — Charles Depéret: L'évolution des Mammifères tertiaires: importance des migrations. Époque miocène. — Mme Vve Maria Augustine Forichon: Ouverture d'un pli cacheté contenant un Memoire descriptif d'un „Appareil électrique pour stériliser les eaux". — Le Secrétaire perpétuel signale divers Ouvrages de M. H. Diels, de M. Ch. Lallemand et du P. Xavier de la Sante. — P. Salet: Sur la nature de l'atmosphère de Mercure et de Vénus. — Emile Belot: Formule applicable aux durées de rotation directe des planètes et du Soleil. — Hadamard: Sur les équations aux dérivées partielles du second ordre à deux variables indépendantes qui admettent un groupe d'ordre impair de transformations de contact. — L. Lecornu: Sur l'extinction du frottement. — Jean Becquerel: Sur les modifications dissymétriques de quelques bandes d'absorption d'un cristal sous l'action d'un champ magnétique. — Pierre Weiss: La variation du ferromagnétisme avec la température. — Mme Baudeuf: Charge négative à distance d'une plaque métallique éclairée dans un champ électrique. — G. Malfitano et L. Michel: Sur la cryoscopie des solutions de colloïde hydrochloroferrique. — Gustave D. Hinrichs: Sur le poids atomique du dysprosium. — Béla Szilard: Sur un composé colloïdal du thorium avec de l'uranium. — Robert Dollfus: Action des silicates alcalins sur les sels métalliques solubles. — Binet du Jassonneix: Sur les composés définis formés par le chrome et le bore. — E. Rengade: Sur les protoxydes anhydres des métaux alcalins. — Gustave Gain: Sur quelques sulfates de vanadium tétravalent. — G. Charpy: Sur l'emploi d'aciers spéciaux dans le rivetage. — H. Guillemard: Sur quelques procédés de dosage des nitriles et des carbylamines. — E. Berger: Nouveau dosage du soufre libre. — A. Berg: Sur le poids moléculaire de l'élatérine. — R. Marquis: Contribution à l'étude des acides hydroxamiques. — J. Berthaud: Sur un nouveau mode de formation de composés organiques du phosphore. — Hirtz: Reproduction expérimentale de plissements lithosphériques. — Fred Wallerant: Sur l'origine des enroulements hélicoïdaux dans les corps cristallisés. — P. Gaubert: Sur les figures de corrosion. — E. Glasser: Sur une espèce minérale nouvelle, la népouite, silicate hydraté de nickel et de magnésie. — E. Pinoy: Reproduction expérimentale du mycétome à grains noirs. — Paul Becquerel: Sur la nature de la vie latente des graines et sur les véritables caractères de la vie. — J. Dumont: Les radiations lumineuses et la richesse azotée du blé. —

Henri Micheels: Influence de la valence des métaux sur la toxicité de leurs sels. — J. Galimard et L. Lacomme: Sur la genèse de matières protéiques par un microbe pathogène aux dépens de principes chimiquement définis. — E. L. Trouessart: Sur une espèce nouvelle du genre Icticyon (Speothos) provenant de l'Équateur. — Eugène Pittard: Influence du milieu géographique sur le développement de la taille humaine. — M. Letulle et Mlle M. Pompilian: Recherches sur la nutrition: bilan de l'azote et du chlorure de sodium. — Guglielminetti: Appareil pour la chloroformisation (appareil Roth-Draeger, dosage d'oxygène de Guglielminetti). — Pierre Breteau et Paul Woog: Sur la conservation du chloroforme et sur un dispositif indicateur de son altération accidentelle. — L. Penières: Action physiologique de la résine d'Euphorbe. — M. Nicolle et Adil-Bey: Sur la nature du virus vaccinal. — Mazé: Causes d'altération de beurres. Contrôle bactériologique de la fabrication. — Attale Riche: Sur la constitution géologique de la région de Chézery (Ain). — R. Chalvet adresse une Note intitulée: „Nouvelle classification des corps simples en fonction des poids atomiques."

Royal Society of London. Meeting of November 1. The following Papers were read: „On Intravascular Coagulation in Albinoes and Pigmented Animals, and on the Behaviour of the Nucleo-proteids of Testes in Solution in the Produktion of Intravascular Coagulation." By G. P. Mudge. — „Nitrification of Sewage." By Dr. G. Reid. — „A General Consideration of the Subaerial and Fresh-water Algal Flora of Ceylon." By Dr. F. E. Fritsch. — „The Anaesthetic and Lethal Quantity of Chloroform in the Blood of Animals." By Dr. G. A. Buckmaster. —

Meeting of November 8. The following Papers were read: „The Occurrence of Encystation in Trypanosoma grayi (Novy); with Remarks on Methods of Infection in Trypanosomes generally." By Professor E. A. Minchin. — „Note on the Continuous Rays observed in the Spark Spectra of Metalloids and some Metals." By Professor W. N. Hartley. — „The Composition of Thorianite and the Relative Radio-activity of its Constituents." By Dr. E. H. Büchner. — „A Numerical Examination of the Optical Properties of Thin Metallic Plates." By Professor R. C. Maclaurin. — „On a compensated Micro-manometer." By B. J. P. Roberts. — „Experimental Investigation as to the Dependence of Gravity on Temperature." By L. Southerns.

Vermischtes.

Schnecken als Vertilger schädlicher Pilze. Die Orangenbäume und andere Citrus-Arten werden in Florida (wie auch in Italien und Kalifornien) häufig von einem Rußtaupilz, Meliola Camelliae (Catt.) Sacc. befallen. Nach einer Mitteilung von Herrn E. H. Sellards ernährt sich dieser Pilz von einem süßen Honigsaft, der von verschiedenen Aphiden, Cocciden und Aleyrodiden, namentlich der Larve der „weißen Fliege" (Aleyrodes citri), ausgeschieden wird. Die Pilzhyphen überziehen Stengel, Blätter und Früchte mit einem schwarzen Überzug, der die Wirkung der Lichtstrahlen auf die grünen Organe schwächt und ein gründliches Abwaschen der Früchte nötig macht, deren Herrichtung für den Markt dadurch erschwert und verteuert wird. Im Sommer 1905 hat man nun die Schnecke Bulimulus Dormani Binney verschiedentlich in Manatee County auf diesem Schmarotzerpilze, der in Florida „sooty mold" (Rußschimmel) genannt wird, fressend gefunden. Die Bäume, auf denen sie auftrat, fielen durch ihre hellen Blätter und Früchte unter den anderen auf, die rußige Blätter und Früchte hatten. Die Schnecken beschränkten sich nicht auf den Rußtaupilz allein, sondern befreiten die Bäume auch von Algen und einigen Flechten. Die auf den Orangeninsekten lebenden Schmarotzerpilze (Aschersonia aleyrodis Webber, Sphaerostilbe cocophila Tul., Opheonectria cocicola und zwei andere Pilzarten) scheinen in ihrer Entwickelung von der Schnecke nicht oder wenig beeinträchtigt zu werden. Man läßt diesen nützlichen Tieren natürlich allen Schutz angedeihen und überträgt sie in die Nachbargebiete. (Science 1906, vol. 24, p. 469—470.) F. M.

Personalien.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat zu Mitgliedern erwählt die Herren Prof. Dr. Max Rubner, Prof. Dr. Johannes Orth und Prof. Dr. Albrecht Penck.

Die Royal Society in London hat die Herren Richard Burdon Haldane, Viscount Iveagh und Herzog von Connaught zu Mitgliedern erwählt.

Die Société de Biologie zu Paris erwählte zum Ehrenmitgliede Herrn E. Metchnikoff, zu auswärtigen Mitgliedern die Herren Ehrlich (Frankfurt a. M.), Morat (Lyon), Pawloff (Petersburg).

Dem Herzog der Abruzzen wurde nach einem am 7. Januar in Rom gehaltenen Vortrage über seine Expedition nach dem Ruwenzori die große Goldene Medaille der Geographischen Gesellschaft überreicht.

Ernannt: Herr E. van Everdingen zum Direktor des königl. Meteorologischen Instituts der Niederlande zu De Bilt; — Herr Renan, astronome adjoint I. Klasse an der Sternwarte in Paris, zum astronome titulaire an Stelle des verstorbenen Bossert; — Herr Picart, Direktor der Sternwarte in Bordeaux, zum Professor der Astronomie an der Faculté des sciences der dortigen Universität.

Gestorben: Am 25. Dezember in Kiew der Prof. der Chemie und Direktor des Polytechnikums Michael Konowalow, 48 Jahre alt; — am 5. Januar Dr. Enno Jürgens, Prof. der Mathematik an der Technischen Hochschule in Aachen; — am 14. Dezember der frühere Direktor der Sternwarte in Utrecht J. A. C. Oudemans, 78 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Der Astronom K. Burns auf der Licksternwarte hat aus 56 Spektralaufnahmen, die sich auf zwei durch eine längere Lücke getrennte Zeiten, um 1899 und 1905, verteilen, die veränderliche Eigenbewegung von λ Andromedae und daraus die Bahn dieses spektroskopischen Doppelsterns bestimmt. Es sind Anzeichen für eine geringe Veränderung der Bahn in jenem sechsjährigen Zeitraume vorhanden, namentlich eine erhebliche Verschiebung des Periastrums und eine Zunahme der Schwerpunktsgeschwindigkeit von +6,3 auf +7,4 km, so daß die Anwesenheit noch weiterer Körper in diesem System zu vermuten ist. Die Periode ist unverändert geblieben, 20,54 Tage. (Astrophys. Journ. 24, 345.)

Herr R. Schorr aus Hamburg hat seine Station zur Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis vom 14. Januar in Djizak bei Samarkand errichtet.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher des Algoltypus werden im Februar 1907 für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1. Fbr.	10,6 h	*R* Canis maj.	14. Fbr.	9,7 h	*U* Coronae
2. „	13,9	*R* Canis maj.	15. „	13,3	*U* Cephei
5. „	14,0	*U* Cephei	17. „	8,3	*R* Canis maj.
6. „	14,1	Algol	18. „	11,5	*R* Canis maj.
7. „	12,0	*U* Coronae	20. „	13,0	*U* Cephei
9. „	9,4	*R* Canis maj.	21. „	7,4	*U* Coronae
9. „	10,9	Algol	25. „	7,1	*R* Canis maj.
10. „	12,7	*R* Canis maj.	25. „	12,7	*U* Cephei
10. „	13,7	*U* Cephei	26. „	10,4	*R* Canis maj.
12. „	7,7	Algol			

Verfinsterungen von Jupitermonden:

5. Fbr.	11 h	41 m	II. *A.*	12. Fbr.	14 h	16 m	II. *A.*
6. „	10	57	I. *A.*	13. „	12	52	I. *A.*
8. „	5	26	I. *A.*	15. „	7	21	I. *A.*
10. „	6	12	IV. *E.*	22. „	9	17	I. *A.*
10. „	8	25	IV. *A.*	23. „	6	9	II. *A.*

Die Beobachtung eines weißen, glänzenden Nordpolflecks am III. Jupitermonde meldet Herr J. C. Solá in Barcelona. Wie der Polfleck des Mars sei auch dieser umgeben von einem tief dunklen Saum; überhaupt stelle dieser Mond ein verkleinertes Bild des Planeten Mars dar. (Astr. Nachr. 173, 297.) A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 24. Januar 1907. Nr. 4.

A. H. Pfund: Polarisation und selektive Reflektion im infraroten Spektrum. (Astrophysical Journal 1906, Vol. XXIV, p. 19—41.)

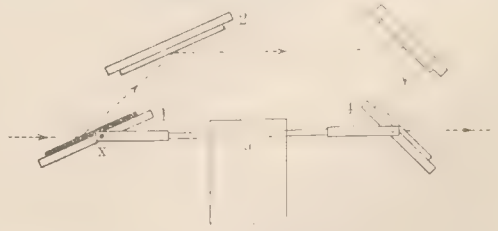
Die innige Beziehung zwischen dem Brechungsindex, dem Auslöschungskoeffizienten und dem Reflektionsvermögen eines absorbierenden Mediums war zuerst von Cauchy in seiner bekannten Formel für die metallische Reflektion zum Ausdruck gebracht und durch eine Reihe von Untersuchungen späterer Forscher sowohl für Leiter wie auch für Nichtleiter bestätigt worden. Cauchy war von der Voraussetzung ausgegangen, daß die Intensität des Lichtes beim Eindringen in das Medium nach einem Exponentialgesetz abnimmt, und wenn sie auch zu einer durch den Versuch verifizierten Formel geführt hatte, gewährte sie gleichwohl keine volle Einsicht in den Mechanismus der Reflektion, so daß eine befriedigende Theorie hierüber noch fehlte. Verf. stellte sich die Aufgabe, einige Daten zur Lösung dieses Problems beizubringen, und zwar nach zwei Richtungen: durch Versuche über die Polarisation im Infrarot und über die selektive Reflektion.

Bei den bisherigen Versuchen über die polarisierten Strahlen im Infrarot wurde einfach angenommen, daß diese Strahlen polarisiert sind, ohne daß ein Beweis hierfür erbracht wurde. Als erste Aufgabe betrachtete daher Herr Pfund den definitiven Nachweis, daß diese Strahlen polarisiert werden können, was ihm mittels eines neuen Polarisators und Analysators bis zu der Wellenlänge von 13 μ zu zeigen gelungen ist; die infraroten Strahlen konnten durch Reflektion polarisiert werden. Ebenso vermochte er zu beweisen, daß ein metallisch reflektierender Isolator (isländischer Kalkspat) die Eigenschaft der Metalle, planpolarisiertes Licht durch Reflektion in elliptisch polarisiertes zu verwandeln, auch im Infrarot besitzt.

Für diese Untersuchungen, bei denen die Reflektionskurven verschiedener Substanzen bestimmt werden sollten, wurde ein Spektro-Radiometer verwendet, welches im wesentlichen aus einer Nernstlampe bestand, von der ein parallel gemachtes Strahlenbündel unter einem gemessenen Einfallswinkel von der Oberfläche des betreffenden Spiegels auf ein Steinsalzprisma mit einem brechenden Winkel von 60° 10′ 6″ fiel, das so drehbar aufgestellt war, daß man das ganze Spektrum über einen Spalt wandern lassen und die einzelnen Abschnitte auf die geschwärzten Flügel eines Nicholsschen Radiometers fallen lassen konnte. Zur Kontrolle der aus dem Dispersionsvermögen des Steinsalzes und den Ablenkungen berechneten Wellenlängen wurden die Lagen der Emissionsstreifen von CO_2 (2,7 μ und 4,4 μ), sowie die der metallischen Reflektion des Quarzes (8,49 μ und 9,03 μ) und des isländischen Kalkspats (6,69 μ und 11,41 μ) beobachtet und genau auf der Kurve gefunden. Die Empfindlichkeit des Radiometers konnte leicht durch Änderung der Länge des Quarzfadens variiert werden; für die Herstellung der kleinen, leichten Spiegel gibt Verf. eine besondere Methode an.

Ein geeignetes Verfahren, polarisierte Strahlen in den Gebieten großer Wellenlängen hervorzubringen besteht darin, daß man sie unter dem polarisierenden Winkel von einer transparenten Substanz spiegeln läßt, welche ein starkes Reflektionsvermögen und einen für verschiedene Wellenlängen konstanten Polarisationswinkel besitzen und sehr vollständig polarisieren muß. Der erste untersuchte Spiegel war einer aus gewöhnlichem Glas, dessen Verwendung jedoch ganz außer Frage stand; denn es enthält bekanntlich Kieselsäure, welche die Streifen der metallischen Reflektion des Quarzes gibt. In der Tat steigt die Reflektionskurve des Glases von etwa 7,5 μ, bis wohin sie ziemlich niedrig ist, sehr stark an, erreicht vor 10 μ ein hohes Maximum und sinkt dann gegen 13 μ etwas langsamer ab. Hingegen hat der zweite Spiegel, den Verf. auf Grund älterer, nicht publizierter Erfahrungen versuchte, aus amorphem Selen, ein Reflektionsvermögen ergeben, das nicht allein sehr hoch, sondern auch sehr konstant war, so daß diese Substanz sich zum Polarisator vorzüglich geeignet erwies.

Die Spiegel aus amorphem Selen, die in der Dicke von etwa 1 mm auf Glasplatten in genauer beschriebener Weise hergestellt waren, wurden in folgender



Weise zu einem Polarisationsapparat verwendet: Ein Selenspiegel (1) und ein Silberspiegel (2) wurden parallel und starr mit einander verbunden (s. Fig.), so daß eine Drehung um die Achse (x), die den Ein

fallswinkel änderte, die Richtung des reflektierten Strahles nicht änderte; die beiden anderen Silberspiegel (3) und (4) waren gleichfalls zu einander parallel angebracht, und das Ganze konnte um die Achse (a) gedreht werden (die zu x senkrecht stand). Man sieht, daß der ein- und austretende Strahl in derselben geraden Linie liegen, und eine Rotation um die Achse a wird die Richtung des austretenden Strahles nicht ändern.

Das hier beschriebene Instrument wurde als Analysator benutzt, während der Polarisator nur aus den Spiegeln (1) und (2) bestand. Zum Nachweise des Polarisationsvermögens des Selens ließ man ein paralleles Lichtbündel durch den Polarisator (P), sodann durch den Analysator (A) gehen und schließlich auf den Spalt des Spektrometers fallen. Hatte man die Spiegel so eingestellt, daß für die bestimmte Wellenlänge die Reflektion am größten war, dann wurden P und A gekreuzt und die Lage der Spiegel für die kleinste Reflektion aufgesucht. Die Ablenkungen des Radiometers wurden bis zu 13 μ für parallele und gekreuzte P und A bestimmt. Für alle Wellenlängen wurde nun bei paralleler Stellung von P und A eine Radiometerablenkung > 1000 mm und bei gekreuzter Lage < 1 mm erhalten. Die Strahlen waren also in hohem Grade polarisiert.

Zur Prüfung der elliptischen Polarisation des isländischen Spats in dem Gebiet seiner metallischen Reflektion wurde ein Lichtbündel von P unter 45^0 polarisiert, sodann von einem Kalkspatspiegel reflektiert, durch den Analysator geschickt und hierauf im Spektrometer das Maximum und Minimum für die Wellenlänge 4 μ, wo der isländische Spat glasartig reflektiert, und für $\lambda = 6{,}7$, wo er metallische Reflektion besitzt, gemessen. Die Resultate zeigten bündig, daß der Spat im Gebiet metallischer Reflektion planpolarisiertes Licht in elliptisch polarisiertes verwandelt.

Die Untersuchung über die selektive Reflektion hatte folgenden Zweck: „Nach den modernen Vorstellungen wird die selektive Reflektion von Nichtleitern veranlaßt durch Teilchen mit bestimmten freien Perioden, welche imstande sind, in Resonanz mit gewissen einfallenden Strahlen zu schwingen. Da man die Erscheinung als gänzlich innerhalb des Moleküls vor sich gehend betrachtet, schien es von Interesse, zu bestimmen, erstens ob die selektive Reflektion einer Substanz abhängig sei von ihrem physikalischen Zustande, und zweitens, ob der Mechanismus, der diese selektive Reflektion erzeugt, in einem bestimmten Teile des Moleküls lokalisiert ist. Bezüglich des ersten Punktes wurde die selektive Reflektion eines Salzes im festen und geschmolzenen Zustande untersucht; und bezüglich des zweiten wurde eine Untersuchung über die selektive Reflektion einer Anzahl von Salzen mit einem bestimmten gemeinsamen Radikal durchgeführt."

Bei der Untersuchung der selektiven Reflektion für die festen Salze wurde dasselbe Verfahren wie beim Selenspiegel eingehalten, während bei den geschmolzenen Salzen die Strahlen der Nernstlampe von einem flachen Spiegel unter bestimmtem Winkel auf die Oberfläche der Flüssigkeit geworfen und nach der Reflektion ins Spektrometer geleitet und durch das Gesamtspektrum geführt wurden; sodann wurde die flüssige Oberfläche durch eine von Silber ersetzt und eine ähnliche Reihe von Messungen durchgeführt. Eine Schwierigkeit bereitete bei den geschmolzenen Salzen ihre Neigung, eine Haut zu bilden, die nur durch tüchtiges Umrühren beseitigt werden konnte und ein rasches Arbeiten erforderte. Beim Natrium-Kaliumtartrat, bei dem die feste und geschmolzene Substanz verglichen werden sollten, konnten in letzterem Falle wegen der angeführten Schwierigkeit nur die Maxima der Reflektion gemessen werden; dabei wurde festgestellt, daß die Position der Reflektionsbanden in beiden Zuständen des Salzes die gleiche bleibt. Nachdem so dieses geschmolzene Salz Streifen metallischer Reflektion ergeben hatte, wurde noch eine Reihe anderer Flüssigkeiten daraufhin untersucht, nämlich: Glycerin, flüssiges Natriumsilikat, geschmolzenes Nitrosodimethylanilin, Nitrate von Calcium, Kobalt, Magnesium und Ammonium, Salpetersäure und Schwefelsäure.

Alle Substanzen zeigten in sehr entschiedener Weise, daß die metallische Reflektion nicht auf die festen Körper beschränkt ist. Sie zeigten weiter, daß die Salze mit gleicher Säure Kurven ergaben, deren Hauptmaxima in derselben Spektralgegend liegen. Die nähere Untersuchung dieses Punktes ergab zwar keine Identität der Kurven gleicher Säuren, aber doch eine sehr große Ähnlichkeit, welches auch das Metall des untersuchten Salzes war. Freilich waren die Maxima der Schwefelsäure und Salpetersäure nicht identisch mit denen der Sulfate und Nitrate, was noch einer näheren Untersuchung bedarf; gleichwohl führt die Analogie der verschiedenen Salze zu der Folgerung, daß der Mechanismus, welcher dieses Maximum der Reflektion veranlaßt, im Säureradikal des Moleküls seinen Sitz habe, d. h. in dem Teile des Moleküls, der in der Lösung das negative Ion wird.

Ein ganz besonderes Verhalten zeigte rauchende Schwefelsäure in verschiedenen Verdünnungsgraden. Bei verschiedenen Verdünnungen verschwanden einzelne Maxima und Minima der Reflektionskurve und machten neuen Maxima Platz. Für diese Umgestaltungen der Reflektionskurven sucht der Verf. in den Umgestaltungen der Molekülgruppen der Lösungen bei fortschreitender Verdünnung eine Deutung zu geben.

Das Ergebnis seiner Untersuchung faßt Herr Pfund schließlich in folgende Sätze zusammen: „1. Das Reflektionsvermögen des amorphen Selens ist bis 13 μ untersucht worden. Infolge des hohen und konstanten Reflektionsvermögens dieser Substanz wurde sie zur Konstruktion eines Polarisators und Analysators verwendet, die für Arbeiten im ganzen infraroten Spektrum geeignet sind. 2. Es wurde gezeigt, daß infrarote Strahlen bis zur Wellenlänge von 13 μ, soweit die Versuche fortgeführt

werden konnten, fähig sind, polarisiert zu werden. 3. Es wurde gezeigt, daß der nichtmetallische isländische Spat in der Gegend der metallischen Reflexion planpolarisiertes in elliptisch polarisiertes Licht durch Reflexion umwandelt. Dies lehrt, daß, soweit es das Verhalten gegen planpolarisiertes Licht betrifft, ein Nichtmetall sich von einem Metall nicht unterscheidet. 4. Aus dem Umstande, daß die Banden selektiver Reflektion eines festen Salzes unverändert bleiben, wenn es geschmolzen wird, wurde geschlossen, daß der Mechanismus, der diese Banden erzeugt, nicht beeinflußt wird von der Bewegungsfreiheit des Moleküls als ganzen, und daß er sehr wahrscheinlich im Molekül selbst lokalisiert ist. 5. Durch Untersuchung zahlreicher Flüssigkeiten wurde gefunden, daß diese, ebenso wie die festen Stoffe, Banden selektiver Reflektion im Infrarot besitzen. 6. Bei der rauchenden Schwefelsäure fand man, daß deutliche Änderungen der Reflektionskurven auftraten, wenn die Säure verdünnt wurde. Man schloß daraus, daß diese Änderungen herrühren vom Zerfallen gewisser Verbindungen in der Lösung und der Bildung neuer. 7. Aus der ausgesprochenen Ähnlichkeit des Aussehens und der Lage der Reflektionsmaxima der Salze einer gegebenen Säure (Nitrate und Sulfate) wurde geschlossen, daß der Mechanismus dieser Maxima in dem Säureradikal lokalisiert ist."

H. v. Malsen: Geschlechtsbildende Ursachen und Eibildung des Dinophilus apatris. (Arch. f. mikr. Anat. 1906, Bd. 69, S. 63—97.)

Die Frage nach den geschlechtsbestimmenden Ursachen hat bei ihrem weitgehenden praktischen Interesse eine große Literatur hervorgerufen. Auch vor der breitesten Öffentlichkeit wurde sie durch das Auftreten des verstorbenen Wiener Embryologen Schenk diskutiert. Eigentümlich ist, daß schon längst einige Fälle im Tierreich bekannt waren, wo zweifellos das Geschlecht im Ei, unabhängig von der Befruchtung, bestimmt ist. So ist es bei dem zu den Turbellarien gehörigen Wurm Dinophilus apatris.

Diese Art zeigt einen bedeutenden Geschlechtsdimorphismus: das Männchen ist 0,04 mm lang und hat, abgesehen von den Hoden, rudimentäre Organe, das Weibchen mißt 1,2 mm und ist wohl ausgebildet. Der Dimorphismus ist schon bei den Eiern ausgesprochen. Die weiblichen Eier sind undurchsichtig, weißlich, 0,113 : 0,086 mm groß, die männlichen durchsichtig und 0,036 : 0,030 mm groß. Diese Verhältnisse waren schon lange bekannt, nichts aber über die feineren Ursachen der groben Unterschiede. Hier setzte Herr Malsen unter Anwendung experimenteller Methoden mit seiner Arbeit ein. Er untersuchte das Verhalten der Tiere bei wechselnder Temperatur.

In Kulturen von Dinophilus apatris, die bei Zimmertemperatur gehalten wurden, ging das Legegeschäft in lebhafter Weise vor sich. Das Geschlechtsverhältnis der Eier, das bei der Differenz im Aussehen leicht zu konstatieren war, betrug ♂ : ♀ = 1 : 2,4. In Kältekulturen stieg es im Maximum bis auf 1 : 4,3 an, und zwar genügten dazu einige Wochen. Die Eiablage war unter diesen Verhältnissen wenig rege, die absolute Zahl der Eier gering. In Wärmekulturen, die stets von kurzer Dauer waren, wurde das Verhältnis ♂ : ♀ = 1 : 1 im Maximum. Es wurden massenhaft Eier abgelegt, die Zahl der Eier im einzelnen Gelege (Kokon) war aber verringert.

Zum Verständnis dieser Erscheinungen ist es nötig zu wissen, wie die Eier heranwachsen. Die Eibildungszellen nehmen bis zu einem bestimmten Punkte an Größe zu, bis zur Verschmelzungsgröße. Dann nämlich verschmelzen mehrere Eibildungszellen mit einander, die alle die Verschmelzungsgröße erreicht haben. Zur Bildung der größeren weiblichen Eier sind mehr Eibildungszellen nötig als zur Bildung der kleinen männlichen.

Findet nun in den Tieren der Wärmekulturen eine allgemeine Steigerung der Funktionen statt, so werden auch massenhaft Eibildungszellen gebildet, aber so viel Nahrungsstoffe, als alle diese vielen Eibildungszellen zum Anwachsen bis zur Verschmelzungsgröße erfordern, können nicht bereitet werden, und die Folge davon ist, daß durch lokalen Hunger nur wenige Eibildungszellen die Verschmelzungsgröße erreichen, wenige zur Verschmelzung disponibel sind und daher zahlreiche männliche Eier entstehen. Das Umgekehrte erfolgt in den Kältekulturen: Es entstehen absolut wenig Eibildungszellen, viele von diesen können aber die Verschmelzungsgröße erreichen und es entstehen vorwiegend weibliche Eier, weil eben im Verhältnis zu der einzelnen Eibildungszelle viel Nahrung vorhanden ist.

Nach dieser Überlegung ist also nicht die Temperatur der geschlechtsbestimmende Faktor, sondern die Ernährung des Eikeimes. Dies war durch entsprechende Versuche bei gleichbleibender Temperatur zu bestätigen, wobei allerdings die Überernährung unausführbar war. Dagegen gaben Hungerversuche bei gewöhnlicher Temperatur ein Verhältnis ♂ : ♀ = 1 : 1,7, also eine Vermehrung der männlichen Eier. Kombinierte Einwirkung von Hunger und Kälte mußte die Wirkung aufheben: es ergab sich in der Tat das Verhältnis ♂ : ♀ = 1 : 2,5.

Ob weibliche oder männliche Eier, bzw. ob Weibchen oder Männchen gebildet werden, das ist also abhängig von der Nahrungsaufnahme der sich entwickelnden unbefruchteten Eibildungszellen. Die Nahrungsaufnahme ist durch verschiedene Temperaturen zu beeinflussen.

Im zweiten Abschnitte der Arbeit schildert Verf. genauer die Entwickelung der Eibildungszellen und der Eier, und im letzten erörtert er den gegenwärtigen Stand der Frage nach den geschlechtsbestimmenden Ursachen. Für in letzter Linie bestimmend hält er mit seinem Lehrer R. Hertwig die Kernplasmarelation, das Massenverhältnis von Kern und Zellplasma. Bei Klein- und Großeiern ist der Kern gleichwertig, diese Relation also verschieden. Die äußeren Faktoren zeitigen eine Verschiedenheit dieser Relation.

Im Falle von Dinophilus apatris übt der Ernährungszustand des Weibchens während der Ovogenese durch Vermittelung der Kernplasmarelation einen geschlechtsbestimmenden Einfluß aus. Diese Relation kann aber auch durch Parthenogenese und durch Befruchtung beeinflußt werden. Je höher ein Tier steht, um so mannigfaltiger werden die wirksamen Einflüsse sein, so daß für das ganze Tierreich weder ein geschlechtsbestimmender Faktor, noch ein gleicher Zeitpunkt der geschlechtlichen Fixierung anzunehmen ist. W. Berg.

H. Fitting: Untersuchungen über den geotropischen Reizvorgang. Teil I: Die geotropische Empfindlichkeit der Pflanzen. Teil II: Weitere Erfolge mit der intermittierenden Reizung. (Jahrbücher f. wissensch. Bot. 1905, Bd. 41, S. 221—398.)

Die vorliegenden Untersuchungen bringen zunächst Fortschritte in der Methode der geotropischen Experimente. Als allgemein benutzter Apparat dient bekanntlich der sog. Klinostat, in dem ein Uhrwerk eine horizontale Achse derart in gleichmäßige Bewegung versetzt, daß eine an der Achse in deren Richtung befestigte Versuchspflanze dem Einfluß der Schwerkraft entzogen erscheint, weil diese ständig in wechselnder Richtung angreift. Bei diesen lange bekannten Versuchen heben sich die einzelnen Reize gegenseitig auf; bei nicht genauer Zentrierung der Klinostatenachse sind sofort geotropische Erfolge, Krümmungen, zu verzeichnen. Von Czapek u. A. war nun behauptet worden, daß der Reiz der Schwerkraft (in der Ruhe) sich nicht bei horizontaler Stellung der Längsachse des Objektes, sondern bei einer Abweichung um 135° („optimaler Reizlage") am intensivsten geltend mache. Dies mußte sich am Klinostaten untersuchen und prüfen lassen, wenn man in einer geneigten Lage der Achse des Objektes zwei ganz beliebige Stellungen kombinierte, also absichtlich eine ungleichmäßige Bewegung dieser (dabei einen Kegelmantel beschreibenden) Achse herbeiführte. Hierfür schreibt der Verf. nun vor: In diesem Falle „senkt oder hebt man die Klinostatenachse um einen Winkel gegen die Horizontale, der gleich ist der halben Summe derjenigen Winkel, welche die gewünschten Lagen mit der Horizontalen bilden. Winkel, die von der Horizontalen nach oben abweichen, sind mit +, die nach unten abweichenden mit — in Rechnung zu ziehen. Alsdann bringe man die Längsachsen der Versuchspflanzen in die Richtung der einen gewünschten Lage und befestige sie in dieser Richtung, also um einen bestimmten Winkel gegen die Klinostatenachse geneigt, an dieser Achse. Bei der Rotation werden alsdann die beiden gewünschten Stellungen kombiniert sein." Will man z. B. die Stellungen 90° und 45° unterhalb der Horizontalen mit einander gleichmäßig in der Rotation abwechseln lassen, um zu sehen, welcher der beiden Lagen relativ größere Reizwirkung zukommt, so hat man die Klinostatenachse um einen Winkel $\alpha = -\frac{(90 + 45)}{2} = -67{,}5^0$ zu neigen. (Auf Ausführung und Beweis der Formel kann hier nicht eingegangen werden.) — Zur Prüfung der Minima an Zeit für den Reiz und ähnliche Probleme bediente sich der Verf. einer verbesserten Methode intermittierender Reizung am Klinostaten, der hierzu besonderer Ansatzstücke von im Original nachzulesender Konstruktion bedarf.

Auf diese Weise erhielt der Verf. einen verbesserten Klinostaten, der gestattete: 1. zwei ganz beliebige Lagen mit einander zu kombinieren, 2. die Reizung in einer jeden der beiden beliebigen Stellungen während ganz beliebiger, gleicher oder ungleicher Zeiten dauern zu lassen, 3. ohne jede Unterbrechung der Versuche jederzeit die intermittierende Drehung in die gleichmäßige Klinostatenrotation umzuwandeln.

Bei Untersuchung der verschiedenen Reizlagen stellte der Verf. zunächst fest, daß tatsächlich in der horizontalen Reizlage der Reiz am stärksten, diese also als die optimale erscheint im Gegensatze zu Czapeks Angabe [1]). Der Widerspruch erklärt sich zum Teil durch die andere Versuchsanordnung. In den Versuchen Anderer werden häufig die Objekte über das zur Reizwirkung erforderliche Minimum hinaus ohne Unterbrechung in einer Lage gereizt, während in Fittings Versuchen Unterbrechung eintrat.

Durch andere Versuche gelang es dem Verf. weiter, die schon von Sachs und Noll vertretene Ansicht einwandfrei zu beweisen, daß bei den Versuchen am Klinostaten nicht etwa jegliche Reizung ausbleibt, daß eine solche vielmehr dauernd stattfindet, die einzelnen Reize aber sich dabei gegenseitig aufheben können. Hierbei rotierten die Versuchsobjekte an der schrägen Achse mit gleichmäßiger Umdrehung bei Kombination von Stellungen, in denen die geotropischen Erregungen eine verschiedene Größe hatten. Im gleichen Sinne ist es zu verstehen, daß am Klinostaten geotropische Erfolge eintreten bei ungenauer Zentrierung der Achse (s. o.). Die Versuche zeigten auch, daß bei Dauer einer Umdrehung unter 15 Minuten (14 Minuten bis 2 Minuten) und Kombination der Stellungen 0 und 45° geotropische Krümmung der Wurzeln ebenso schnell eintrat und fortschritt wie an horizontal gelegten Kontrollpflanzen.

Weitere Studien richteten sich auf die Konstatierung der Zeit, die zur Perzeption [2]) des Schwerkraftreizes nötig ist. Diese kann allgemein nur in-

[1]) Zu dem gleichen Ergebnis ist auch Noll gekommen (vgl. Rdsch. 1905, XX, 485).

[2]) Perzeptionszeit heißt die minimale Zeitdauer, die vom Beginn der Einwirkung des Schwerereizes bis zum Beginn der Perzeption, d. h. dazu erforderlich ist, damit eine Pflanze eine Ablenkung aus der normalen Ruhelage empfindet. Daß damit ein Unterschied gegenüber dem ausgesprochen ist, was als Definition der Präsentationszeit gegeben wird, erhellt daraus, daß durch intermittierende Reizungen, die kürzer dauern als die Präsentationszeit, allmählich ein geotropischer Effekt erzielt werden kann. Die Frage ist nun die, wie weit die Einzelreizungen sich verkürzen lassen, um noch geotropische Krümmungen nach sich zu ziehen.

direkt, d. h. aus dem Eintritt irgend welcher Reaktion abgelesen werden. Bisher bildete dafür die intermittierende Reizung als Auflösung der kontinuierlichen Reizungen in eine größere Zahl von kurz dauernden Reizen die einzige Methode. Benutzt man aber statt dessen schräge Achsenstellung am Klinostaten, so kann man die nachteiligen Stoßwirkungen der intermittierenden Reizung vermeiden und bei völlig gleichmäßiger Rotation durch beliebige Vergrößerung der Umdrehungsgeschwindigkeit ebenfalls und weit exakter über die Perzeptionszeit Aufschluß erhalten. Diese liegt unter Umständen unter 1 Sekunde Umdrehungsgeschwindigkeit; offenbar genügen zur Perzeption minimale Bruchteile einer Sekunde. Ob dann weiter ein Organ schnell oder langsam reagiert, das hängt nicht von der verschiedenen Größe der Perzeptionszeit ab, d. h. es besteht keine Proportionalität zwischen Reaktionszeit und Perzeptionszeit.

Hieran schließt sich die Frage: Wie groß müssen die Unterschiede zwischen genau entgegengesetzten Reizungen sein, damit noch eine Reizung in dem einen oder anderen Sinne erfolgt? Auch zur wenigstens annähernden Beantwortung dieser Frage vermag die schräg gestellte Achse am Klinostaten zu dienen. Da dabei in der Tat ein Antagonismus entgegengesetzter Reizungen vorliegt, erhält das Problem die Fassung: Wie groß ist bei der Rotation an der schräg gestellten Klinostatenachse die geotropische Unterschiedsempfindlichkeit der Pflanzenorgane für verschiedene Stellungen? Die Resultate der Versuche zeigen an, daß unter Umständen schon ein Grad Differenz genügend empfunden wird, um eine Krümmung im Sinne der bevorzugten Richtung eintreten zu lassen. Doch gilt das nur bei geringer Ablenkung aus der Ruhelage (2—5°), bei einer solchen von 85—90° muß die Stellungsdifferenz mindestens 10° betragen.

Neben ihrem Verhalten in verschiedenen Stellungen mußte die Unterschiedsempfindlichkeit auch für verschiedene Zeitdauer geprüft werden. Durch eine einfache Manipulation konnte am intermittierend rotierenden Klinostaten erreicht werden, daß die Auslösung der Drehungen nicht nach gleichen Zeiten erfolgte, sondern die Exposition in der einen Stellung länger dauert als in der anderen. Das Verhältnis der zeitlichen Unterschiedsschwelle zur Expositionszeit erweist sich hier dann für gleichen Ablenkungswinkel konstant, verändert sich dagegen mit der Variation des Ablenkungswinkels (annähernd gilt das Weber-Fechnersche Gesetz).

Bereits oben wurde der Begriff „geotropische Erregung“ gebraucht; zu seiner Annahme und Trennung von der eigentlichen „Reaktion“ nötigen den Verf. einige Versuche. Es ist nämlich trotz gleicher Reaktion in der Horizontallage bei einstündiger Exposition eine größere „Erregung“ als unmittelbare Reizfolge anzunehmen als in der Stellung $\pm 45^0$. Denn während bei 1- bis 2stündiger Exposition in den Lagen 45°, — 45° oder 0° gleiche Reaktion eintritt, bleibt diese doch keineswegs aus (wie zu erwarten, falls Erregung und Reaktion mit einander identisch wären), wenn man Versuchspflanzen intermittierend von entgegengesetzten Seiten fortgesetzt gleich lange (etwa 1 Stunde) abwechselnd in den Stellungen 0° und — 45° (bzw. + 45°) geotropisch reizt. Da der Verf. aus anderen Versuchen ferner schließt, daß die Erregungen in den Stellungen $\pm 0^0$ und $\pm 45^0$ stets verschieden bleiben und niemals selbst bei langer Exposition gleich werden, so wäre die Erregungsgröße als Funktion des Ablenkungswinkels anzusehen.

Daß die als Folge einer geotropischen Reizung eingetretene Erregung nicht andauert, sondern nach einiger Zeit wieder abklingt, ist bekannt. Wie lange ist nun diese Abklangszeit der Erregung, und welches Verhältnis besteht zwischen ihr und der Zeitdauer, während deren der Reizanlaß wirksam war? Es ist zurzeit wohl kaum möglich, die Dauer der Erregung irgendwie abzulesen. Die autotropische Ausgleichsbewegung, die nach der Krümmung eintritt, ist nämlich nur als Folge der Reaktion und als unabhängig von der Erregung aufzufassen. Nun hat ferner ein längere Zeit mechanisch an der Ausführung einer Reizkrümmmung gehindertes Organ zwar das Vermögen, während einer je nach der Dauer der Reizung verschieden langen Zeit eine Nachwirkungskrümmung auszuführen, wenn man das mechanische Hemmnis entfernt. Aber auch die Zeit, innerhalb deren das möglich ist, hängt nur zum Teil von der Intensität der Erregung ab. Es liegt dabei im Eintreten der Reaktion höchstens ein Beweis dafür, daß durch den Autotropismus inzwischen noch nicht das Krümmungsbestreben ausgeglichen ist.

Wohl aber nähert man sich der Erkenntnis der Abklangszeit vielleicht durch Feststellung der Zeit, die nötig ist, um die durch Reizung von kürzerer Dauer als die Präsentationszeit[1]) ausgelösten und auf die Reaktion hinzielenden Vorgänge nach Beseitigung des Reizanlasses gerade so weit ausklingen zu lassen, daß bei intermittierender Wiederholung gleicher Reizungen eine geotropische Krümmung nicht mehr eintritt (Relaxationszeit). Das Verhältnis dieser zur Dauer der Einzelreizungen bleibt unverändert, wenn die Einzelexpositionen kürzer sind als die Präsentationszeit (es ist in optimaler Reizlage bei Phaseoluskeimlingen = 12 : 1). Die Relaxationszeit nimmt mit abnehmendem Ablenkungswinkel gleichfalls ab.

Vergleicht man die Wirkung intermittierender Reizung, wie sie in fast all diesen neuen Versuchen dient, mit der der kontinuierlichen, so ergibt sich, daß für die erstere im wesentlichen die Summe aller Wirkungszeiten des Schwerereizes gültig ist, falls die Pausen nicht allzu lang sind. Dauer und Zahl der Einzelreizungen sind also nebensächlich. Die Gesamtdauer der Einzelreizungen, bei der gerade

[1]) Präsentationszeit heißt (bei Czapek und Noll) diejenige minimale Zeitdauer, während deren ein Reizanlaß wirksam sein muß, damit eine sichtbare Reaktion als Nachwirkung erfolgt.

noch Nachwirkung eintritt, wird im besonderen als die schon erwähnte Präsentationszeit definiert. Sie ist gleich der bei kontinuierlicher Reizung, auch noch, wenn sich bei der intermittierenden die Reizdauer zur Ruhezeit verhält wie 1 : 5. Die Präsentationszeit (z. B. für Phaseolusepikotyle 6 bis 7 Minuten betragend) hängt ab von Reaktions- und Relaxationszeit. Sie ist aber im strengen Sinne, wie der Verf. immer wieder betont, nicht die zur Auslösung der Reaktion eben nötige Reizdauer, sondern (in anderer Definition) „die Zeit, während deren ein Reizanlaß wirksam sein muß, damit die ausgelösten reaktiven Vorgänge nicht vor dem Ablaufe der Reaktionszeit für die Krümmung wieder so weit ausklingen, daß eine sichtbare Krümmung unterbleibt".

Geotropische Reizungen, die an entgegengesetzten Seiten eines Organs nach einander erfolgen, hemmen sich, aber nicht durch den Antagonismus der Reaktionen, sondern schon in früheren Teilen des reaktiven Vorganges. Rechtwinklig zu einander erfolgende Reizungen heben sich nicht auf, es resultiert vielmehr eine Krümmung in Richtung der Verlängerung der Halbierenden des Differenzwinkels, den die Reizungen bilden.

Als Hauptergebnis seiner namentlich an scharfen Definitionen der stets wiederkehrenden Grundbegriffe so reichen Arbeit bezeichnet der Verf. selbst den Nachweis der unerwartet großen Empfindlichkeit und Unterschiedsempfindlichkeit. Die geotropische Krümmung zeigt sich abhängig von Intensität, Angriffsrichtung und Zeitdauer des Reizanlasses. Die Reaktions- und Präsentationszeit dagegen gestatten keinen Schluß auf die Größe des Empfindungsvermögens der Pflanzen.

(Die Ansichten, die der Verf. zum Schluß über die Statolithentheorie des Geotropismus äußert, wolle man in der hier bereits referierten, sie bekämpfenden Arbeit Haberlandts von 1905 vergleichen: s. Rdsch. 1906, XXI, 160.) Tobler.

T. S. Elston: Die Fluoreszenz des Anthracendampfes. (Johns Hopkins University Circular. [Notes from the Physical Laboratory.] N. S., 1906, Nr. 4, p. 38—40.)

Zum Studium der Fluoreszenzerscheinungen wählte Verf., nachdem Wood mit der Untersuchung von Natriumdampf vorangegangen war, einen der stärksten fluoreszierenden organischen Dämpfe, nämlich den Dampf von Anthracen. Die Substanz wurde als Pulver in eine evakuierte Glaskugel gebracht, bis zur Verdampfung erhitzt und von einem kräftigen Strahl Bogenlicht durchleuchtet. Man erhält dabei eine glänzende, blaue Fluoreszenz, die, mit einem Quarzspektroskop untersucht, ein von 365 $\mu\mu$ bis 470 $\mu\mu$ sich erstreckendes kontinuierliches Spektrum mit drei deutlichen Banden bei den Wellenlängen 390, 415 und 432 $\mu\mu$ gibt. Mit Sonnenlicht als Erreger erhält man dasselbe Fluoreszenzspektrum.

Um die Wirkung der Anwesenheit eines fremden Gases zu ermitteln, wurden der Reihe nach Wasserstoff, Stickstoff, Leuchtgas, Kohlensäure, Luft und Sauerstoff mit dem Anthracen eingeschlossen. Bei den erstgenannten vier war die Fluoreszenz des Anthracendampfes dieselbe wie früher, nur war sie bei hohem Druck schwächer. Die Anwesenheit von reinem Sauerstoff hob jedoch die Fluoreszenz vollständig auf, wahrscheinlich infolge der chemischen Einwirkung, welche bei einer etwas höheren Temperatur sich durch eine allgemeine Zersetzung des Anthracens dokumentierte. Mit Luft war die Fluoreszenz bei allen Drucken schwach, wahrscheinlich wegen ihres Sauerstoffgehaltes.

In dem Versuche, in dem das Anthracen mit Leuchtgas beschickt war, wurde der Druck von einer bis zu zwölf Atmosphären variiert; das Resultat war eine allmähliche Abnahme der Fluoreszenz.

Die Wirkung der Temperatur wurde durch allmähliche Steigerung derselben von 351° (dem Siedepunkt des Anthracens) bis 1000° (dem Schmelzpunkt der Glaskugel) untersucht. Mit dem Steigen der Temperatur nahm die Stärke der Fluoreszenz ab, teilweise wohl wegen der daraus folgenden Zunahme des Druckes.

Weiter wurde der Einfluß der Menge des in der Kugel eingeschlossenen Anthracens untersucht. Dabei fand man, daß bei zunehmender Dichte des Dampfes der Kegel des sichtbaren Fluoreszenzlichtes, der sich anfangs durch die ganze Kugel erstreckte, in seiner Länge immer mehr sich verkürzte, bis er schließlich bis zu der Oberfläche, wo das Licht eindrang, zusammengeschrumpft war. Dies bedeutet, daß die besondere Strahlung, welche die sichtbare Fluoreszenz veranlaßt, aus dem einfallenden Licht vollständig absorbiert wird, bevor es sehr weit in die mit dichtem Anthracendampf gefüllte Kugel dringt.

Schließlich wurde das Absorptionsspektrum des Dampfes untersucht, um festzustellen, welcher Teil des einfallenden Lichtes die Fluoreszenz erzeuge. Absorbiert wurde ein schmales Band bei 450 $\mu\mu$ und die Region von 425 bis 325 $\mu\mu$, der Grenze, welche durch die Absorption des Glases gegeben ist. Da aber nicht alles vom Dampf absorbierte Licht Fluoreszenz bewirkt, ein Teil auch den Dampf erwärmt, wurden aus dem einfallenden Licht durch passende farbige Schirme die einzelnen Abschnitte ausgesondert und in dieser Weise festgestellt, daß die Fluoreszenz des Dampfes von Licht in der Nähe von 390 $\mu\mu$ herrührt, entgegen dem Stokesschen Gesetz, da das Fluoreszenzspektrum bis zur Wellenlänge 365 ins Ultraviolett hineinreicht, also kürzere Wellen aussendet, als das erregende Licht enthält.

Berthelot: Synthese des Amethyst; Untersuchungen über die natürliche oder künstliche Färbung einiger Edelsteine unter radioaktiven Einwirkungen. (Compt. rend. 1906, t. 143, p. 477—488.)

Bekanntlich kommen die natürlichen Edelsteine unter Varietäten vor, die bei gleicher chemischer Zusammensetzung sich durch ihre verschiedenen Färbungen unterscheiden, welche oft ihren hohen Wert bedingen, deren Entstehen aber noch nicht aufgeklärt ist. Das Interesse dieser Frage veranlaßte den Verf. zu einigen analytischen und synthetischen Versuchen über die Bedingungen der Färbung verschiedener violetter Gemmen, besonders des Amethyst, mit welchem Namen man gegenwärtig drei verschiedene Verbindungen zu belegen pflegt, nämlich den violetten Quarz oder eigentlichen Amethyst, den violetten Flußspat oder kristallisiertes Fluorcalcium und den violetten Korund (orientalischen Amethyst), der gefärbtes Tonerdeanhydrid ist. Die Färbung des Quarzamethyst wird auf die Anwesenheit von Mangan zurückgeführt, das man in einigen Tausendsteln antrifft, und dessen höchste Oxydationsstufe die Farbe veranlaßt.

Gut ausgebildete Kristalle von natürlichem Quarzamethyst aus Brasilien wurden in einer einseitig offenen Glasröhre auf 300° erhitzt; sie entfärbten sich dabei, wie bereits bekannt war, vollständig, behielten aber ihre vollkommene Durchsichtigkeit und blieben so nach dem Abkühlen an der Luft unbeschränkt lange Zeit; selbst intensive direkte Belichtung während 70 Stunden erzeugte die Färbung nicht wieder. Diese Entfärbung durch die Wärme schreibt Herr Berthelot „der Umwandlung von Spuren der hoch oxydierten Manganverbindungen (wahrscheinlich von Sesquioxydsalzen), die

sie enthalten, in Protooxydsalze, die in dieser Dicke farblos sind, zu; eine mit Sauerstoffverlust einhergehende Umwandlung".

Einige von den vollkommen weiß und farblos gewordenen Kristallen wurden in einer doppelten Glasröhre mit einem dünnwandigen, etwas Radiumchlorid enthaltenden Röhrchen zusammen, gegen Licht geschützt, aufbewahrt und zeigten nach etwa drei Wochen eine deutliche beginnende Wiederfärbung, welche allmählich weitere Fortschritte machte, obwohl das Radium sowohl durch zwei Glaswände von zusammen über 1 mm Dicke als durch mehrere Lagen weißen Filtrierpapiers getrennt war. „Sie könnte nur der Wiederbildung des Manganisalzes zugeschrieben werden durch eine progressive Zufuhr von der Luft entnommenem Sauerstoff."

Die gleiche Wirkung beobachtete Herr Berthelot an einer Quarzröhre, die länger als ein Jahr farblos geblieben war, aber in gleicher Weise wie die farblos gemachten Kristalle der Wirkung von in Glas eingeschlossenem Radium ausgesetzt, in einigen Wochen eine allmählich weiter schreitende violette Färbung annahm.

Gleiche Versuche mit natürlichem violetten Flußspat ergaben gleichfalls vollständige Entfärbung bei Einwirkung der Wärme in offener Glasröhre und Wiedereintritt der Färbung, wenn auch langsamer als beim Amethyst, unter der Einwirkung des Radiums.

Herr Berthelot glaubt aus diesen Versuchen schließen zu dürfen, daß auch die natürlichen Amethyste, die im Erdinnern unter Ausschluß des Lichtes entstehen, ihre Färbung den durchdringenden Strahlen radioaktiver Körper verdanken.

Ähnliche Versuche mit Bleiglas und mit Kristallglas hatten dieselben Erfolge. Von Interesse war hierbei, daß die Versuche an ein und demselben Glasstück mehrmals wiederholt werden konnten; das durch Radium violett gefärbte Glas konnte durch Erhitzen entfärbt, dann durch Radium wieder farbig gemacht werden usw.

Andere Mineralien, so Rauchquarz, grüner Flußspat, Smaragd, wurden zwar durch Erwärmen entfärbt, aber die Farben, die von einem organischen Bestandteil herrühren, konnten nicht wieder hergestellt werden, die Entfärbung war irreversibel. Andererseits zeigten der blauviolette und rote Korund eine sehr beständige, durch Erhitzen nicht zerstörbare Farbe.

H. Dold: Über die Wirkung des Äthylalkohols und verwandter Alkohole auf das Froschherz. (Pflügers Archiv f. d. ges. Physiologie 1906, Bd. **112**, S. 600—622.)

„Über keinen Stoff haben sich unsere Anschauungen in den letzten Jahrzehnten und Jahren so von Grund aus geändert, wie über den Alkohol. Man hielt ihn für einen Muskelkraftspender, und die exakten experimentellen Untersuchungen haben — was der Sportsmann bereits aus Erfahrung wußte — so ziemlich das Gegenteil bewiesen. Man hielt ihn für ein vollwertiges Nahrungsmittel, und die Wissenschaft läßt ihn nur noch als Fett- und Eiweißsparer von bedingtem Werte gelten. Man hielt ihn für einen hervorragenden Wärmeproduzenten und für ein ausgezeichnetes Heizmittel, und das Thermometer hat nach Alkoholgenuß Sinken der Körpertemperatur gezeigt. Man hielt ihn für ein geistiges Anregungsmittel ersten Ranges, und die Psychiater haben auch diese Ansicht vielfach als Selbsttäuschung entlarvt.

So wurde auch an der anscheinend ebenso gut begründeten, wie allgemein verbreiteten Anschauung von der herzerregenden und -stärkenden Wirkung des Alkohols gerüttelt, und noch ist die Wissenschaft weit entfernt, in dieser Frage zu einem einheitlichen Standpunkte gelangt zu sein." Die Einen halten an der herzerregenden Wirkung des Alkohols fest, die Anderen sprechen ihm diese ab, schreiben ihm vielmehr nur lähmende Eigenschaften zu und erklären aus diesen auch die nach Alkoholgenuß eintretende Zunahme der Pulsfrequenz.

Um über diese strittige Frage etwas mehr Klarheit zu schaffen, untersuchte der Verf. die Einwirkung des Äthylalkohols und der ihm verwandten einatomigen Alkohole auf das Froschherz. Die sorgfältig herauspräparierten und vom Pericard möglichst befreiten Herzen wurden in Ringersche Lösung eingelegt, welcher äquimolekulare Mengen der Alkohole (Methyl-, Äthyl- usw. bis Amylalkohol) zugesetzt wurden. In diesen Flüssigkeiten wurde ihre Tätigkeit jedesmal kontrolliert und verzeichnet. Zum Vergleiche wurde auch der Ablauf der Herzpulsationen in alkoholfreier Ringerscher Lösung untersucht. In ihr behielt das Herz in den ersten Minuten seine ursprüngliche Pulsfrequenz so ziemlich bei und zeigte auch im Verlaufe von Stunden nur eine ganz langsame Abnahme derselben.

Bei Alkoholeinwirkung trat dagegen in der Regel anfänglich eine Zunahme der Zahl der Herzschläge ein, die in einigen Minuten ihren Höhepunkt erreichte. Sie war begleitet von einer Steigerung der Kraft der Kontraktionen, ein deutlicher Beweis für die erregende Wirkung des Alkohols. Auf das Stadium der Steigerung folgte das der Herabsetzung der Pulszahl. Es siegte also mit der Zeit eine lähmende Einwirkung des Alkohols über die erregende. Sie überwog um so eher, je stärker die Alkohollösung und je höher der Alkohol war. Hinreichend starke Lösungen bewirkten sogar gleich von Anfang an eine Herabsetzung der Pulsfrequenz, ohne vorhergehende Steigerung. Nur beim Methylalkohol, dem niedrigsten in der Reihe, wurde die sofortige Abnahme der Pulsfrequenz nicht konstatiert.

Der Verf. untersuchte ferner den Giftigkeitsgrad der verschiedenen Alkohole, indem er die Zeit bestimmte, welche die verschiedenen Alkohole ceteris paribus brauchen, um das Herz zum Stillstand zu bringen. Das Ergebnis war, daß — im Einklang mit früheren Forschungen — die Giftigkeit der höheren Alkohole mit beschleunigter Geschwindigkeit zunimmt:

Giftigkeit des	Methylalkohols	= 1
„ „	Äthylalkohols	= $1^1/_3$
„ „	Propylalkohols	= 2
„ „	Butylalkohols	= 6
„ „	Amylalkohols	= 35

Hier tritt also die größere Giftigkeit der höheren Alkohole ebenso wie in den vorigen Versuchen zutage, eine Bestätigung der als „Richardsonsches Gesetz" bekannten Tatsache. Ähnliche Resultate wurden erzielt, indem der Verf. die Herzbewegungen unter der Einwirkung der verschiedenen Alkohole auf einer rotierenden Trommel sich aufzeichnen ließ.

Sehr interessant und wichtig erscheinen ferner einige Versuche über die Wirkung der Alkohole auf das isolierte und von der alkoholischen Flüssigkeit durchströmte Froschherz. Sie lehren nämlich, daß ein von schwacher Alkohollösung durchspültes Herz die gleiche Flüssigkeitsmenge (von 2 cm^3) in viel kürzerer (etwa $^2/_3$) Zeit hindurchpumpt, als ein ohne Alkohol arbeitendes. Stärkere Lösung (5 % Äthylalkohol) bewirkt anfangs gleichfalls eine Mehrleistung, wenn auch eine geringere, dann aber eine Herabsetzung der Leistung. Die letztere tritt bei noch stärkerer (10 %iger) Lösung sofort ein. Diese Versuche über die Herzarbeit stehen, wie man sieht, mit den anfangs mitgeteilten über die Kraft und die Frequenz der Kontraktionen in bester Harmonie.

Der Verf. stellt sich schließlich die Frage, ob das unter Alkoholeinfluß stehende, im lebenden Körper schlagende Menschenherz einer unmittelbaren Einwirkung des Alkohols unterliegt, oder ob hier nervöse Erregungen vom Zentralnervensystem aus die Hauptrolle spielen. Er meint dazu: „So sicher es mir 'scheint . . ., daß eine Erhöhung der Leistung quergestreifter Muskeln oder derjenigen des Herzens nach einer einmaligen kleinen Alkoholdosis nervösen Ursprungs ist, ebenso sicher glaube ich, daß bei Herabsetzung der Herztätigkeit durch eine schwere Alkoholvergiftung der Herzmuskel

unmittelbar selbst angegriffen und geschädigt wird, wie er ja auch infolge chronischer Alkoholvergiftung nicht bloß physiologisch, sondern auch anatomisch tiefgreifend verändert wird." —z.

Zikes: Über geotaktische Bewegungen des Bacterium Zopfii. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1906, Abt. 1, Bd. 115, S. 1—12.)

In senkrecht gestellten Strichkulturen von Bacterium Zopfii auf Peptongelatine macht sich stes ein merkwürdiges Wachstum bemerkbar. Von vielen Stellen des Striches entwickeln sich, durch sehr kleine Zwischenräume getrennt, federähnliche, zarte Fasern, die stets in einem Winkel von 45° vom Strich aus nach aufwärts ausstrahlen. Beijerinck (Zentralbl. f. Bakt. 15, 1799) nahm zur Erklärung dieser Wuchsform eine außerordentlich große Empfindlichkeit dieses Organismus für Wärmedifferenzen an, während Verf. schon in einer früheren Arbeit die Schwerkraft für diese auffallende Erscheinung verantwortlich machte.

In erster Linie bestand also für den Verf. die Aufgabe, das Unhaltbare der Beijerinckschen Ansicht nachzuweisen. Zu diesem Zwecke wurden zwei Strichkulturen von Bacterium Zopfii senkrecht in der Weise aufgestellt, daß die obere Hälfte des Striches bei Zimmertemperatur, die untere in etwa 6° C kälterer Luft sich befand, was sich durch Eiskühlung bei Isolierung der unteren Hälfte des Kulturröhrchens leicht erreichen ließ. Bei anderer Versuchsanordnung wurde die gleiche Temperaturdifferenz der Kulturhälften durch Wasserumspülung erreicht. Stets jedoch war die typische Ausbildung der Kolonien unverändert die gleiche wie unter normalen Umständen.

Es blieb also noch der Beweis zu führen, daß es sich bei dem auffallenden Wachstum des Versuchsorganismus um geotaktische Erscheinungen handelt.

Rotationsversuche mit Peptongelatinekulturen des Bakteriums bei einer Geschwindigkeit von 1—2 Umdrehungen in der Sekunde ließen die Seitenzweige der Kulturen nach dem Zentrum der Scheibe wachsen, was eine Bestätigung der Ansicht des Verf. war. Einen wirklich entscheidenden Beweis lieferte aber die Verfolgung des Wachstums einer jungen Kolonie in senkrechter Stellung unter dem Mikroskop, die nach vielen mühsamen Versuchen glücklich gelang. Stets nahmen die neu entstehenden Teilungsstäbchen die bebekannte Aufwärtsrichtung an, damit dokumentierend, daß es sich in der Tat hier um ausgesprochene negative Geotaxis handelt, modifiziert durch Chemotaxis infolge der Stoffwechselprodukte der Bakterien selbst, indem die durch die einzelnen Stäbchen hervorgerufene Verschlechterung des Nährbodens ihre Nachbarn zum Verlassen der idealen Schwerkraftrichtung zwingt. Daß letztere Anschauung begründet ist, zeigt der Umstand, daß die Seitenfäden höherer Ordnung, denen nur noch chemisch veränderter Nährboden zur Verfügung steht, überhaupt nicht mehr geotaktisch orientiert werden, da hier der Einfluß der Chemotaxis überwiegt, die die Stäbchen zwingt, sich jedes Stellchen unverbrauchten Nährbodens zunutze zu machen.

Die negative Geotaxis von Bacterium Zopfii läßt sich übrigens auch in mit Bouillon gefüllten, beiderseits geschlossenen Kapillaren sehr gut beobachten. Sie ist in lebensfrischen Kulturen auf festen Böden so stark, daß es durch mehrmaliges Umkehren gelingt, förmliche Zickzackmuster mit den Kolonien zu erzeugen.

Der Einfluß der Schwerkraft auf die Bewegung der Bakterien ist bisher nur einmal, und zwar von Massart (Bull. de l'Acad. royale de Belg. 1891, p. 158) für zwei marine Spirillen festgestellt worden, von denen sich die eine als negativ, die andere als positiv geotaktisch erwies. P. Vageler.

Literarisches.

G. von Neumayer: Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen. Dritte Auflage, zwei Bände, XXIV + 843 und XIII + 880 S. 8°. (Hannover 1906, Max Jänecke.)

Von den zahlreichen Abhandlungen des nun vollständig vorliegenden Werkes, das alle für den Forschungsreisenden in Betracht kommenden Wissenschaftsgebiete umfaßt, wurde die erste, Ortsbestimmung (von L. Ambronn), schon in Rdsch. XXI, 78 näher besprochen. Verwandter Natur sind die zwei direkt anschließenden Artikel. Im einen erklärt Herr P. Vogel „die Aufnahme des Reiseweges und des Geländes", nämlich die Messungen von Weglängen und Entfernungen, von Winkeln und von Höhen, und lehrt daraus Resultate abzuleiten, Karten zu konstruieren, Höhen zu berechnen usw. Im anderen Artikel beschreibt Herr S. Finsterwalder die Methoden und Apparate der Photogrammetrie, als Mittel, um zu Lande, zu Schiffe und vom Ballon aus das Gelände aufzunehmen. — Ein förmliches Lehrbuch stellt die „Geologie" von F. von Richthofen dar, die letzte Arbeit dieses am 6. Oktober 1905 gestorbenen Gelehrten. Es sind darin die neuesten Forschungen über den Vulkanismus und andere wichtige Fragen über die Gestaltungen und Gestaltsänderungen der Erdrinde berücksichtigt. — Weiterhin hat Herr G. Gerland die einzelnen Fragen systematisch zusammengestellt, welche bei der Verzeichnung von Erdbeben zu beantworten sind. — Der Erdmagnetismus wird in zwei Arbeiten behandelt. Zunächst geben Herr v. Neumayer und Joh. Edler (gestorben am 2. Juli 1905) eine „Anleitung zu magnetischen Beobachtungen an Land" unter Erläuterung der allgemeinen Grundbegriffe, Darstellung der örtlichen und zeitlichen Verschiedenheit des Erdmagnetismus, ferner mit allgemeinen und speziellen Erklärungen der Beobachtungsmethoden und Beschreibung der Instrumente, wozu noch Beispiele der Verwertung der Beobachtungen kommen Die Methoden und Instrumente, sowie die wissenschaftlichen Grundlagen der „magnetischen Beobachtungen an Bord" findet man von Herrn F. Bidlingmaier eingehend dargestellt. Namentlich lehrt derselbe die Bestimmung der Schiffskonstanten (Deviationsbestimmung) und gibt eine Übersicht über eine komplette magnetische Forschungsreise zur See mit Formeln und Schematen — Die Aufnahme von Küstenpunkten, Küstenlinien, Strommessungen, Lotungen und ähnliche Aufgaben der Nautik sind von Herrn P. Hoffmann in dem Artikel „Nautische Vermessungen" behandelt. Das ebenso interessante wie praktisch und wissenschaftlich bedeutsame Gezeitenphänomen bildet den Inhalt des von Herrn C. Börgen gelieferten Aufsatzes „Anstellung von Beobachtungen über Ebbe und Flut". In dem Artikel „Allgemeine Meeresforschung" bespricht Herr O. Krümmel die Lotungen, Bodenbeschaffenheit, den Gehalt des Seewassers an Salzen und Gasen, die Durchsichtigkeit und die Farbe des Seewassers, die Meereswellen und Meeresströmungen. Die letzteren sind in einer Erdkarte in Merkators Projektion dargestellt. — Die Aufgaben der Meteorologie und Klimatologie für den Forschungsreisenden sind von Herrn J. Hann eingehend dargestellt. Temperatur, Sonnenstrahlung, nächtliche Ausstrahlung (z. B. einer Schneedecke), Boden-, Quellen-, Flußtemperaturen, Feuchtigkeit und Luftdruck, Niederschläge, sowie die instrumentellen Bestimmungen aller dieser meteorologischen Elemente werden erklärt. Aber auch die Bedeutung der ohne Instrumente auszuführenden Beobachtungen wird dargetan, vor allem an Winden und Wolken und den verschiedenen Arten dieser Erscheinungen (Stürme, Gewitter, leuchtende Nachtwolken usw.). Die Meteorologie der freien Atmosphäre wird im Anhang zum 1. Bande der „Anleitung", sowie in dem Aufsatze von Herrn W. Köppen „Drachenaufstiege zu meteorologischen Zwecken" berücksichtigt. — Nun folgt eine

reiche Liste von „Himmelsbeobachtungen mit freiem Auge und mit einfachen Instrumenten", aufgestellt von Herrn J. Plassmann. Nach einigen Vorbemerkungen über Handfernrohre, Uhren, Sternkarten, Jahrbücher usw. werden die mannigfachen Gegenstände des Sternhimmels genannt, zu deren Betrachtung oder Verfolgung größere Instrumente nicht nötig oder überhaupt nicht zu brauchen sind. Diese Liste zeigt namentlich auch, was Liebhaber der Astronomie mit verhältnismäßig geringen Mitteln für die Wissenschaft leisten können. — In einem weiteren Artikel gibt Ritter von Lorenz-Liburnau Winke zur „Beurteilung des Fahrwassers in ungeregelten Flüssen", während im Schlußaufsatze des ersten Bandes Herr Georg Wislicenus Ratschläge gibt für die Ausrüstung und Ausführung von Forschungsreisen in verschiedenen Ländern, die im einzelnen besprochen werden. Aus dem Anhange, der mehrfache Ergänzungen zu den Aufsätzen des ersten Bandes enthält, sei besonders die Karte zur Illustration des hydrographischen Zeichnens hervorgehoben.

Der zweite Band der „Anleitung" umfaßt geographische, anthropologische und biologische Probleme. Eingeleitet wird derselbe durch Herrn F. von Luschans Abhandlung „Anthropologie, Ethnographie und Urgeschichte", worin zuerst die Ermittelung (Messung) der somatischen Verhältnisse der Menschen und dann das Studium ihrer Sitten und Gebräuche, ihrer Künste und ihres Wissens gelehrt und durch ein ausführliches System von Fragen sowie ein Messungsschema an Lebenden erläutert wird. Ferner werden an der Hand der reichen Erfahrungen des Verf. die Ausgrabungen im kleinen wie im großen geschildert. — Über „allgemeine Landeskunde, politische Geographie und Statistik" hat Herr A. Meitzen eine kurze, aber sehr lehrreiche Anleitung geschrieben. — Der Artikel über „Heilkunde" wurde von Friedrich Plehn begonnen und nach dessen am 29. August 1904 erfolgten Tode von seinem Bruder, Herrn Albert Plehn, vollendet. Aus dem reichen Inhalt seien besonders hervorgehoben die Abschnitte über Einflüsse des Klimawechsels, Schlangengifte, parasitäre Erkrankungen, Untersuchungen über hygienische Zustände. — Die „Landwirtschaft" im allgemeinen (Pflanzenbau, Viehhaltung) hat Herr A. Orth behandelt, eine systematische Zusammenstellung und Beschreibung der „landwirtschaftlichen Kulturpflanzen" liefert Herr L. Wittmack. — Hieran schließt sich ein Aufsatz von Herrn O. Drude über „Pflanzengeographie". Es werden die verschiedenen Vegetationstypen besprochen, ihre Verteilung und Verbreitung nach den Standorten erläutert, die vom Klima bedingten Veränderungen betrachtet (Phänologie) und Hinweise auf die verschiedenartigen Nähr- und Nutzpflanzen gegeben. — Speziellere botanische Fragen und Aufgaben behandeln Herr P. Ascherson in dem Artikel „Die geographische Verbreitung der Seegräser" und Herr Schweinfurth in seiner Anleitung zum „Sammeln und Konservieren von Pflanzen höherer Ordnung". — Herr Karl Meinhof stellt in seinem Beitrag über „Linguistik" in anschaulicher Weise die ebenso schwierigen und Geduld heischenden als interessanten Aufgaben der Sprachforschung dar; er gibt sozusagen eine Anleitung zum „Umgang mit — wilden — Menschen", dazu aber auch eine physiologische Erklärung des Sprechens und die philologischen Grundregeln der Sprachen. — Die dem Gebiete der Zoologie gewidmeten Abhandlungen seien hier nur kurz angeführt: 1. Paul Matschie, „Das Beobachten und Sammeln von Säugetieren". 2. Heinrich Bolau, „Wissenschaftliche Beobachtungen an Robben, Sirenen und Waltieren". 3. Anton Reichenow, „Sammeln und Beobachten von Vögeln". 4. A. Günther, „Das Sammeln von Reptilien, Batrachiern und Fischen". 5. L. Plate, „Das Sammeln und Konservieren wirbelloser Tiere". 6. E. von Martens (gestorben am 14. August 1904) und L. Plate, „Das Sammeln und Konservieren von Süßwassermollusken". 7. C. Apstein, „Das Sammeln und Beobachten von Plankton". 8. L. Reh, „Gliedertiere". Die zum Sammeln, Beobachten und Aufbewahren erforderlichen Apparate, Instrumente und sonstigen Hilfsmittel werden jeweils näher beschrieben. „Praktische Gesichtspunkte für die Verwendung zweier dem Reisenden wichtigen technischen Hilfsmittel: Das Mikroskop und der photographische Apparat", gibt Herr Gustav Fritsch im Schlußartikel des zweiten Bandes. Im Anhang ist ein hinterlassener Aufsatz des berühmten Ethnographen Adolf Bastian, „gewissermaßen ein Vermächtnis des großen Forschers", abgedruckt, betitelt: „Leitende Grundzüge in der Ethnologie". Ferner finden sich daselbst noch kleine Nachträge zu den Hauptartikeln dieses Bandes.

Allen Aufsätzen des vorliegenden Werkes sind reichhaltige Literaturnachweise, zumeist am Schlusse derselben, beigegeben, und ausführliche Sach- und Namenregister beschließen jeden der beiden Bände. Der Herausgeber hat dieser dritten Auflage seiner unschätzbar wertvollen „Anleitung" ein lesenswertes Vorwort nebst einem „Mahnwort" an die Forschungsreisenden vorangestellt und daran noch einige Anmerkungen „aus der Geschichte" des Werkes hinzugefügt, die auch ein Verzeichnis sämtlicher Mitarbeiter bei den drei Auflagen enthält. Da es durchweg tüchtige und erfahrene Fachleute waren, die Herr von Neumayer als Mitarbeiter zu gewinnen verstand, so kann jeder Leser und Benutzer des Werkes überzeugt sein, darin die beste Belehrung und die sicherste Leitung beim Anstellen von Beobachtungen zu finden.

A. Berberich.

Ernst Cohen und **P. van Romburgh.** Vorlesungen über anorganische Chemie für Studierende der Medizin. VIII u. 431 S. (Leipzig 1906, Engelmann.)

Da, wie die Verff. im Vorwort betonen, ihr Werk in der Darstellung vielfach von anderen, welche den gleichen Zweck verfolgen, abweicht, scheint eine eingehendere Besprechung geboten.

Die Tendenz, „den Grundlagen einen breiteren Platz einzuräumen" und „die Zahl der besprochenen Verbindungen auf das Nötigste einzuschränken", bedeutet zweifellos einen Fortschritt gegenüber anderen Lehrbüchern, welche die Chemie als „Nebenfach" behandeln.

Andererseits aber gehen die Verff. in dem Bestreben, den elementaren Charakter des Buches zu wahren, entschieden zu weit. Ostwald hat mit Recht gefordert, man möge beim chemischen Unterricht nicht Anforderungen vermeiden, welche beim physikalischen ohne Bedenken an dasselbe Studentenpublikum gestellt werden.

Wenn die Verff. z. B. darauf verzichten, Begriffe wie Gleichgewicht und Reaktionsgeschwindigkeit mathematisch zu behandeln und ihre Abhängigkeit von der Konzentration überhaupt nicht besprechen, dann wird das Verständnis entschieden erschwert und die selbständige Anwendung dieser Begriffe nahezu unmöglich gemacht.

Andererseits ist lobend hervorzuheben, daß überall die Umkehrbarkeit der besprochenen Reaktionen betont und klargestellt wird, daß es im Prinzip keine vollständigen Reaktionen gibt. Ebenso wird genau zwischen scheinbaren und wirklichen Gleichgewichtszuständen unterschieden. Überhaupt werden wichtige Punkte wiederholt betont, um sie so besser einzuprägen, ein Verfahren, welches durch die gewählte Form der Vorlesungen erleichtert wird.

Die Schmelz- und Umwandlungspunkte werden als Schnittpunkte von Dampfdruckkurven abgeleitet, der Unterschied zwischen monotropen und enantiotropen Umwandlungen besprochen usw. Diese Betrachtungen hätten vielleicht durch Einführung des Phasenbegriffes an Verständlichkeit und besonders an Allgemeinheit gewonnen.

Die Ergebnisse der modernen Lösungstheorie werden überall berücksichtigt. Hier hätten sich aber die Verff. entschließen sollen, auf Veranschaulichungen, welche zu

irrigen Vorstellungen führen können, zu verzichten. Z. B. wird der osmotische Druck durch die Anziehung des gelösten Stoffes auf das Lösungsmittel erklärt, wodurch die Analogie mit dem Gasdruck verwischt wird.

Theoretische Betrachtungen werden stets bei der Besprechung des ersten vorkommenden Beispieles durchgeführt. Was dadurch etwa an methodischem Zusammenhang verloren gehen könnte, wird an Anschaulichkeit gewonnen.

Was den speziell chemischen Inhalt betrifft, hätte man vielleicht im Weglassen einzelner Verbindungen noch weiter gehen können, in der Hauptsache sind aber nur Stoffe besprochen, welche für den Leser von Interesse sind.

Auf „Strukturformeln" hätten die Verff. in einem für Mediziner bestimmten Buch über anorganische Chemie vielleicht verzichten können. Der Standpunkt, den das Buch gegenüber dem periodischen System einnimmt, wird von vielen nicht geteilt werden: Daß „Versuche zur Systematik der Elemente" gemacht wurden, wird zum Schlusse erwähnt, „auf ihre Erörterung aber verzichtet" und statt dessen die Gründe besprochen, welche heute diese Aufgabe fast unmöglich erscheinen lassen.

Das Buch zeichnet sich zweifellos vor ähnlichen durch seinen modernen Charakter vorteilhaft aus, besitzt aber andererseits noch Mängel, welche vielleicht auf die Schwierigkeiten zurückzuführen sind, denen das Abweichen vom Üblichen begegnet. H. v. H.

Zeitschrift für Gletscherkunde. Band 1, Heft 1. (Berlin 1906, Gebr. Borntraeger.)

Im Laufe der letzten Dezennien hat die Gletscherkunde sich derartig entwickelt und ist der Umfang der Literatur über rezente und quartäre Gletscherbildungen so gewachsen, daß nur ein dringendes Bedürfnis befriedigt wurde, als in dieser neuen Zeitschrift ein Zentralorgan für derartige Publikationen entstand. Ihr Inhalt soll Abhandlungen und kleinere Mitteilungen aus dem Gesamtgebiet der Gletscherkunde und Eiszeitforschung umfassen, einschließlich klimatologischer Fragen, ferner Referate mit kurzer sachlicher Inhaltsangabe und eine bibliographische Zusammenstellung der Titel aller in dieses Gebiet fallenden neu erschienenen Arbeiten. Mehrsprachig gehalten, soll sie als internationales Zentralorgan vermittelnd, klärend und fördernd wirken; gleichzeitig ist sie auch offizielles Organ der internationalen Gletscherkommission. Als Herausgeber wirkt der bekannte Glaziologe und Geograph Eduard Brückner in Wien. Als Mitarbeiter sind zahlreiche bekannte Glazialisten, Geologen und Geographen gewonnen.

Das erste Heft dieser Zeitschrift enthält u. a. folgende Originalarbeiten: Blümcke und Finsterwalder: Die Gletscherbewegung mit Berücksichtigung ihres senkrechten Anteils; J. Geikie: Late quaternary formations of Scotland; P. Girardin: Le glacier des Evettes en Maurienne (Suisse); P. A. Øyen: Klima- und Gletscherschwankungen in Norwegen; sowie zahlreiche kleinere Mitteilungen von v. Drygalski, Forel, Philippson, F. A. C. Schulz, Blaas und Muret. Vier bis fünf solcher Hefte sollen immer einen Band bilden, dessen Preis zu 16 M. festgesetzt ist. A. Klautzsch.

A. Kraatz: Maschinen-Telegraphen. (Nr. 1 des Sammelwerkes: Telegraphen- und Fernsprechtechnik in Einzeldarstellungen, herausgeg. von Th. Karrass.) 134 Seiten u. 158 Abbildungen. Geh. 5 M. (Braunschweig 1906, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Zweck der Maschinentelegraphen ist, zur Erzielung einer höheren Leistung die Telegraphierströme statt durch die menschliche Hand durch eine Maschine zu entsenden. Der Sender arbeitet unter der Einwirkung eines gelochten Papierstreifens, dessen den verschiedenen Zeichen bzw. Buchstaben entsprechenden Löchergruppen auf besonderen Lochmaschinen gestanzt werden. Der Empfänger liefert das Telegramm entweder in Morsezeichen (Telegraph von Wheatstone) oder wieder in Form eines gelochten Streifens zum Weitertelegraphieren (Telegraph von Creed) oder in Typen (Telegraphen von Buckingham, Donald Murray, Pollak u. Virág, Siemens u. Halske). Die Telegraphen von Pollak u. Virág, sowie von Siemens u. Halske arbeiten mit photographischer Fixierung der Zeichen im Empfänger.

Die genannten Apparate, die mit bewunderungswürdigstem Scharfsinn ersonnen und äußerst kompliziert sind, werden im vorliegenden Buche an der Hand trefflicher Abbildungen in gut verständlicher Weise erklärt.

Auch für den Nichttechniker ist es höchst interessant, diese Glanzleistungen menschlichen Scharfsinnes zu studieren, die mit einer fabelhaften Präzision arbeiten. So beträgt z. B. beim Telegraphen von Siemens u. Halske, der 2000 Zeichen in der Minute übermitteln kann, die Dauer des kürzesten Stromstoßes $^1/_{200}$ Sekunden, der Funke zum Photographieren der Typenschablone muß mit einer Genauigkeit von $^1/_{40000}$ Sekunde entstehen, der Synchronismus zwischen Geber und Empfänger muß bis auf $^1/_{1000}$ Sekunde erhalten bleiben. R. Ma.

E. Voges: Der Obstbau. 136 S. Preis 1,25 M. (Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 107. Leipzig 1906, Teubner.)

Dieses hübsch geschriebene, inhaltsreiche Büchlein wird sicher seinen Zweck im Rahmen der Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen „Aus Natur und Geisteswelt" erfüllen. Ganz besonders haben die Obstbaumpflege und der Obstbaumschutz Berücksichtigung gefunden (40 Seiten), und dies möchte Ref. für einen besonderen Vorzug des Werkes halten. Das Büchlein soll allen, die Sinn für den Obstbau haben und sich über dessen wissenschaftliche und technische Grundlagen, sowie seine volkswirtschaftliche Bedeutung kurz unterrichten wollen, aufs wärmste empfohlen sein.

H. Klitzing.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 13. Dezember. Herr Waldeyer las „Über die Arteria vertebralis". Es werden eine Reihe von Varietäten der A. vertebralis besprochen, insbesondere der Fall des Eintrittes in den V. Halswirbelquerfortsatz, anstatt, wie gewöhnlich, in den VI. Es fand sich, daß diese Varietät häufiger links als rechts vorkommt, und zwar in allen beobachteten Fällen dann, wenn die A. vertebralis aus dem Aortenbogen entspringt. Die Arterie muß dann näher der Mittellinie und mehr oberflächlich verlaufen, welcher Weg sie am VI. Halswirbelloch vorbei direkt zum V. führt. — Die Akademie hat ihrem Mitgliede, Herrn Stumpf, 2000 M. bewilligt zur Fortsetzung seiner in Verbindung mit dem Kgl. Museum für Völkerkunde begonnenen Sammlung von Phonogrammen und seiner Studien über exotische Musik.

Sitzung am 20. Dezember. Herr Engler las: „Beiträge zur Kenntnis der Pflanzenformationen von Transvaal und Rhodesia." Obwohl Rhodesia reichlich von Eisenbahnen durchzogen ist, war die Flora desselben noch wenig erforscht. Die Teilnahme an der Reise der British Association for the advancement of science im August und September 1905 gab dem Vortragenden Gelegenheit zu eigenem Studium der dortigen Pflanzenformationen. Er bespricht zunächst die Formationen Transvaals am Fuße der Magalisberge, insbesondere die parkartige Baum- und Buschsteppe, sowie die Trockenwälder auf der Nordseite derselben. Er schildert dann dieselben Formationen aus dem Gebiete von Bulawayo, insbesondere im Matoppo-Gebirge. Hieran schließt sich eine Besprechung der hohen Trockenwälder an den südlichen Zuflüssen des Sambesi, der eigenartigen Formationen um die Viktoria-Fälle, der Trockenwälder, Baum-

steppen und sehr interessanten Halbstrauchsteppen des Maschonalandes. — Herr Waldeyer legte eine Abhandlung des Herrn Prof. H. Braus in Heidelberg vor, als Bericht über eine in den Jahren 1902 und 1904/05 mit akademischen Mitteln ausgeführte Untersuchung: „Zur Entwickelungsgeschichte niederer Haie.“ Nach Hinweis auf den Umfang der von Joh. Müller zusammengebrachten Kollektion von Haiembryonen und auf die Erfolge späterer Sammlungen werden die günstigen hydrographischen Verhältnisse bestimmter Stellen des Tyrrhenischen Meeres und speziell des Äolischen Archipels geschildert. Verf. sammelte dort Embryonen von Notidaniden (Heptanchus, Ei von Hexanchus) und Spinaciden (Centrophorus, Spinax, Acanthias, Scymnus) usw., deren systematische Stellung zu anderen Haiembryonen besprochen wird, ebenso die Eier und die Eihüllen mit Rücksicht auf die Art ihrer historischen Differenzierung und auf die jetzt in der Entwickelung wirksamen Faktoren.

Académie des sciences de Paris. Séance du 31 décembre. H. Deslandres: Appareils enrégistreurs de l'atmosphère solaire. — G. Bigourdan: Sur les observations de nébuleuses faites à l'Observatoire de Paris. — P. Vielle et R. Liouville: Sur une méthode de mesure des résistances opposées par les métaux à des déformations rapides. — Louis Henry: Sur la lactone butyrique et le glycol succinique biméthylé dissymétrique. — Le Secrétaire perpétuel signale les Ouvrages suivants: 1° „Carl Friedrich Gauss' Werke“, Band VII: Theoretische Astronomie; 2° „Les aliments. Chimie, Analyse, Expertise, Valeur alimentaire“ par M. A. Balland. — L. Bloch: Sur la conductibilité accompagnant la détente des gaz. — Émil Bose: Remarque sur la thermodynamique des mélanges non homogènes. — G. Gin: Sur un nouveau siliciure de manganèse. — M. Houdard: Sur la solubilité du carbone dans le protosulfure de manganèse. — Ph. A. Guye et G. Ter-Gazarian: Densité de l'acide chlorhydrique gazeux; poids atomique du chlore. — D. E. Tsakalotos: Sur le point de fusion des hydrocarbures homologues du méthane. — Tchelinzef: Étude de l'influence des radicaux sur la caractère des valences complémentaires de l'oxygène. — Ch. Moureu et I. Lazennec: Condensation des hydrazines avec les nitriles acétyléniques. Méthode générale de synthèse des pyrazolonimines. — Tiffeneau et Dorlencourt: Transposition de l'hydrobenzoïne; étude des alkylhydrobenzoïnes et de quelques glycols aromatiques trisubstitués. — A. Trillat: Sur la maladie de l'amertume des vins. — Édouard Heckel: Sur les mutations gemmaires culturales dans les Solanum tubérifères. — Ed. Griffon: Quelques essais sur le greffage des Solanées. — L. Blaringhem: Production par traumatisme et fixation d'une variété nouvelle de Maïs, le Zea Mays var. pseudoandrogina. — Eug. Rousseaux et Ch. Brioux: Recherches sur la culture de l'Asperge dans l'Auxerrois. — L. Bruntz: Sur l'existence de formations lymphoïdes globuligènes chez les Gammarides. — Maurice de Rothschild et Henri Neuville: Sur une Antilope nouvelle du centre africain. — P. Wintrebert: Influence d'une faible quantité d'émanation du radium sur le développement et la métamorphose des Batraciens. — N. Vaschide: Sommeil diurne et sommeil nocturne. — Andrès F. Llobet: Traitement par l'iode de la pustule maligne. — Léon Bertrand: Sur les charriages du versant nord des Pyrénées, entre la vallée de l'Ariége et le Rousillon. — Stanislas Meunier: Sur d'anciennes expériences de M. Daubrée et de M. de Chancourtois relatives à l'imitation artificielle des chaînes de montagnes.

Royal Society of London. Meeting of November 15. The following papers were read: „Calcium as an Absorbent of Gases, and its Applications in the Production of High Vacua and for Spectroscopic Research.“ By F. Soddy. — „A Method of Gauging by Evaporation the Degree of High Vacua“ (Addendum to Mr. F. Soddy's paper). By A. J. Berry. — „The Effect of Temperature on the Activity of Radium and its Transformation Products.“ By Dr. H. L. Bronson. — „On the Refractive Indices of Gaseous Potassium, Zinc, Cadmium, Mercury, Arsenic, Selenium and Tellurium.“ By C. Cuthbertson and E. P. Metcalfe. — „The Photo-Electric Fatigue of Zinc.“ By H. S. Allen.

Meeting of November 22. The following papers were read: „Studies on the Development of Larval Nephridia. Part II. Polygordius.“ By Dr. Cresswell Shearer. — „The Structure of Nerve Fibres.“ By Professor J. S. Macdonald. — „On Opsonins in Relation to Red Blood Cells.“ By Dr. J. O. Wakelin Barrat. — „On the Inheritance of Certain Invisible Characters in Peas.“ By R. H. Lock. — „The Influence of Increased Barometric Pressure on Man. No. 2.“ By Leonard Hill and M. G. Greenwood. — „The Influence of Kidney on Metabolism.“ By Dr. F. A. Bainbridge and Dr. A. P. Beddard.

Vermischtes.

Insektenvertilgung durch Insekten. Die Zuckerrohrpflanzungen von Hawaii sind seit dem Jahre 1900 durch ein den Zikaden verwandtes Hemipter, Perkinsiella saccharicida, das von auswärts eingeführt worden ist, stark bedroht. Die von ihm hervorgerufenen Verwüstungen würden schon die ganze Zuckerrohrkultur dort unmöglich gemacht haben, wenn es nicht unter den einheimischen Insekten eine Anzahl von Feinden hätte. Da diese aber den Schwärmen der Perkinsiella gegenüber doch nicht genügenden Schutz bieten, so hielt man Umschau nach Insekten, die gründlicher unter den Schädlingen aufräumen würden, und schickte 1903—1905 Expeditionen nach Nordamerika, Australien und den Fidschi-Inseln, um solche Insekten aufzusuchen. Es wurde in der Tat eine große Zahl von Kerfen entdeckt, die der Perkinsiella schädlich sind. Sie gehören zumeist zu den Hymenopteren. Als geeignet für die Einführung nach den Sandwich-Inseln erwiesen sich einige sehr kleine Hymenopteren, die sich von den Eiern des Schädlings nähren. Es sind Arten von Anagrus und Paranagrus (Familie Myrmaridae) und eine Art der Gattung Ootetrastichus (Familie Eulophidae). Die Mitglieder der beiden ersten Gattungen vollenden ihre gesamte Entwickelung in etwa drei Wochen, pflanzen sich in dieser Schnelligkeit das ganze Jahr hindurch fort und sind in starkem Maße parthenogenetisch. Ootetrastichus andererseits braucht zweimal so lange Zeit, um seinen Entwickelungskreis zu vollenden, bringt aber doppelt soviel Eier hervor und ist ganz parthenogenetisch, hat außerdem vor der anderen Gattung das voraus, daß sich jedes Individuum auf Kosten des ganzen Inhalts der Eikammer von Perkinsiella entwickelt, statt nur ein einziges Ei zu zerstören. Von den vier eingeführten Arten ist zurzeit eine von Paranagrus am wirksamsten, aber der Ootetrastichus wächst sicher, wenn auch langsam an Zahl und wird voraussichtlich später am meisten Wirkung tun. (Nature 1906, vol. 75, p. 82.) F. M.

Die Société Batave de philosophie expérimentale de Rotterdam hat in der Sitzung vom 20. September 1906 45 Preisaufgaben gestellt, von denen, außer den bereits früher hier aufgeführten (Rdsch. 1905, XX, 119), die nachstehenden erwähnt seien:

La Societé désire un projet praticable et non trop dispendieux, propre à utiliser le limon pour le défrichement de nos terrains.

On désire une méthode, ainsi qu'un instrument, propre à fixer de la manière plus simple la hauteur de quelques points de niveau de l'eau, dans un même profil, d'une de nos principales rivières, à l'égard d'un plan horizontal. Et de plus, la communication du resultat de quelques expériences faites avec cet instrument 1° dans une partie très tortueuse d'une rivière; 2° dans une partie rectiligne en présence d'une crue importante et d'un courant rapide.

La Société demande un aperçu critique des différentes théories, qui sont présentées pour l'application du

vol et des recherches expérimentales, qui forment la base de ces théories.

On demande une recherche chimique et bactériologique de l'eau d'un fleuve, dans lequel s'écoulent les eaux salées et les immondices des égouts d'une grande ville, afin de déterminer l'état d'impurité, dans lequel se trouve l'eau à plusieurs endroits du fleuve.

De nouvelles recherches sont demandées sur l'action de soufre en poudre et de selß de cuivre sur les parasites des maladies de plantes. On demande aussi une étude sur l'action d'autres sels minéraux sur le développement des champignons (fungi).

La Société demande des recherches sur la présence, la marche du développement et les propriétés du suc laité qui donne le caoutchouc dans une ou plusieurs espèces de plantes, avec une étude comparée du caoutchouc préparé des diverses parties d'une même plante.

Est-ce que l'écoulement à la mer de l'eau souterraine dans les dunes est modifié sensiblenent, quand on retire l'eau des dunes? Est-ce que l'épuisement de l'eau diminue la solidité du pied des dunes extérieures?

Quand dans les différents points de la ligne visuelle il se montre successivement de la lumière par la propagation d'un procès chimique on électrique, on a avancé que la vitesse de propagation du procès influe sur la longueur d'onde. La Société demande une recherche expérimentale.

La Société demande de déterminer la diminution de la tension de la vapeur des solutions dans l'eau de $NaCl$, KCl, $CaCl_2$ et de $MgCl_2$ entre les températures 0°—100° pour le moins de six concentrations différentes, commençant avec des solutions à petite concentration. Elle demande des mêmes solutions la détermination de la conductibilité moléculaire, de l'abaissement du point de congélation et de l'augmentation du point d'ébullition.

On demande une discussion critique de la valeur relative des moteurs (à gaz) comparés avec machines à vapeur, expliquée par des résultats d'essais au sujet du rendement des deux espèces des machines dans leur type le plus amélioré.

On demande une recherche systématique de l'action mutuelle des sulfates de potassium et de soude entre la température la plus basse, qui est encore d'intérêt, et le point de fusion, effectuée à la pression de l'atmosphère. Il faut surtout avoir attention à l'influence de la vitesse de séparation sur le produit naissant et à la cause du développement de lumière, qui accompagne cette séparation.

La Société demande une étude microchimique d'un ou de plusieurs combinaisons métalliques complexes, qui se cristallisent parfaitement, et qui ont un poids moléculaire très grand, et des combinaisons analogues d'autres métaux.

On demande une recherche quantitative sur la radiation d'une couple de gaz simples dans un champ magnétique.

Bien de fois il est demontré que les lignes d'une même série spectrale sont décomposées d'une manière semblable dans un champ magnétique. On demande contrairement de chercher par la décomposition spectrale des séries spectrales jusqu'ici inconnues dans un des groupes métalliques.

On demande des déterminations quantitatives nouvelles sur la répartition de radium dans l'écorce terrestre (Strutt, Proc. London Royal Society 1906) et on désire spécialement aussi une étude à cet égard des masses de roches de nos colonies.

On désire, sur la variété de souris communement appelées souris dansantes (ou souris japonnaises), une étude documentée, si possible généalogique, mais en tout cas fonctionelle, au point de vue des fonctions statiques et auditives, et anatomique en ce qui concerne l'organe auditif et le système nerveux centrale.

Die goldene Medaille der Gesellschaft im Gewicht von 30 Dukaten oder, nach Wahl des Autors, der Wert derselben wird demjenigen zuerkannt, der eine preiswürdige Antwort auf die eine oder andere der gestellten Aufgaben liefert. Die Bewerbungsschriften können holländisch, französisch, englisch, deutsch oder lateinisch abgefaßt sein, dürfen vom Autor weder geschrieben noch unterzeichnet sein und sind mit Merkwort und verschlossener Adresse des Autors bis zum 1. Februar 1908 an den Direktor und ersten Sekretär Dr. G. J. W. Bremer in Rotterdam einzusenden.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften zu Petersburg hat die Frau Olga Fedtschenko, sowie die Herren Prof. Wilhelm von Bezold (Berlin) und Prof. Theodor Boveri (Würzburg) zu korrespondierenden Mitgliedern erwählt.

Ernannt: Dozent Dipl.-Ingenieur Philipp Schuberg zum etatsmäßigen Professor für den konstruktiven Unterricht in der Chemie und Hüttenkunde an der Technischen Hochschule in Berlin; — Privatdozent der Chemie an der Universität Marburg und Direktor der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Dr. E. Haselhoff zum Professor; — Prof. Artus, früher in Freiburg (Schw.), zum Professor der Physiologie an der Universität Lausanne; — Privatdozent Dr. Schröder in Gießen zum ordentlichen Professor für Chemie und Direktor des chemischen Laboratoriums an der Universität in Montevideo; — Dr. H. S. Jennings zum Associate Professor of Physiological Zoology an der Johns Hopkins-Universität; — ordentl. Prof. der Geologie und Paläontologie an der Technischen Hochschule in Aachen Dr. Eduard Holzapfel zum ordentlichen Professor an der Universität Straßburg; — der erste Assistent der Kapsternwarte S. Hough zum königlichen Astronomen, als Nachfolger von Sir David Gill; — der ordentl. Prof. der Mineralogie an der Universität Kiel Dr. Reinhard Brauns zum ordentlichen Professor an der Universität Bonn; — Dr. William A. Noyes zum Professor der Chemie an der Universität von Illinois.

Habilitiert: Dr. Blattner für Elektrotechnik an der Universität Bern.

Gestorben: Am 11. Januar in Kopenhagen der Direktor des Meteorologischen Instituts Dr. Adam Paulsen.

Astronomische Mitteilungen.

Für die nächste Zeit geben folgende Tabellen die scheinbaren Bahnen der Hauptplaneten (E = Entfernung von der Erde in Millionen Kilometer):

Tag	Venus AR	Dekl.	E	Mars AR	Dekl.	E
7. Febr.	18h 3,3m	— 19° 50′	98,6	15h 57,0m	— 19° 38′	227,7
15. „	18 38,1	— 20 7	107,8	16 16,3	— 20 35	215,9
23. „	19 14,4	— 19 54	116,9	16 35,4	— 21 24	204,0
3. März	19 51,5	— 19 10	126,1	16 54,3	— 22 5	192,3
11. „	20 29,0	— 17 52	135,1	17 12,9	— 22 38	180,6
19. „	21 6,3	— 16 2	144,0	17 31,1	— 23 4	169,0
27. „	21 43,3	— 13 43	152,8	17 48,9	— 23 23	157,6

	Jupiter			Saturn		
11. Febr.	6h 5,9m	+ 23° 27′	672	23h 5,9m	— 7° 47′	1577
23. „	6 4,4	+ 23 29	696	23 11,2	— 7 14	1587
7. März	6 5,0	+ 23 30	723	unsichtbar		
19. „	6 7,6	+ 23 31	752			
31. „	6 12,1	+ 23 31	781			

	Uranus			Neptun		
23. Febr.	18h 50,3m	— 23° 16′	3000	6h 43,4m	+ 22° 11′	4389
19. März	18 53,8	— 23 13	2946	6 42,6	+ 22 13	4445
12. April	18 55,4	— 23 11	2886	6 43,1	+ 22 13	4506
6. Mai	18 54,8	— 23 13	2830	6 45,0	+ 22 12	4562
30. „	18 52,3	— 23 16	2787	6 47,9	+ 22 10	4606

Die Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis vom 14. Januar wurde auf der Station der Hamburger Astronomen (Djezak bei Samarkand) durch ungünstige Witterung vereitelt.

Im ersten Anhang zum „Annuaire du Bureau des Longitudes“ für 1907 stellt Herr Bouquet de la Grye die Werte des Äquator- und des Polardurchmessers des Planeten Venus zusammen, die teils direkt, teils auf photographischen Aufnahmen gelegentlich des Venusdurchgangs von 1882 auf französischen Stationen gemessen worden sind. Er findet stets eine erhebliche (wohl zu große) Abplattung. Eine solche wäre jedenfalls ein Zeichen rascher Rotation, auch dann, wenn die Ausbuchtung am Äquator von einem Wolkengürtel verursacht würde. Ferner bemerkt B. de la Grye, daß, wenn die Venus der Sonne immer dieselbe Seite zukehrte, wie es Schiaparelli behauptet, alle Meere und Feuchtigkeit des Planeten auf der Nachtseite als ewiges Eis- und Schneegebirge erstarrt sein müßten. Die nämliche Folgerung aus der Annahme der Gleichheit von Umdrehungs- und Umlaufsdauer hat der Unterzeichnete schon 1898 (Rdsch. XIII, 325) gezogen; dieser Folgerung und damit auch jener Annahme widersprechen aber alle Venusbeobachtungen. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 31. Januar 1907. Nr. 5.

L. Maquenne: Über die Stärke und ihre diastatische Verzuckerung[1]). (Bull. d. l. Soc. Chim. de Paris 1906 [3], t. 35, p. 1—15.)

Verf. gibt zuerst einen Rückblick über das von früheren Forschern auf diesem Gebiete gesammelte Material, das ihm bei Beginn seiner Arbeit vorlag. Allgemein wurde für Stärke, Dextrin und ähnliche Substanzen die Summenformel $(C_6H_{10}O_5)_n$ angenommen, was aber nach Verf. nur einem Grenzzustand entspricht und daher ungenau ist. Er formuliert die Zusammensetzung dieser Körper als $(C_6H_{12}O_6)_n - (n-1)\ H_2O$.

Allen diesen verwandten Substanzen ist die Eigenschaft gemeinsam, durch Hydrolyse erst in Maltose, dann weiter in Dextrose überzugehen. Durch die Leichtigkeit, mit welcher sich Stärkekörner aus der Pflanze isolieren lassen, verlockt, haben viele das nähere Studium und besonders auch die Ermittelung der Molekulargröße der Stärke versucht. Verf. weist auf die Aussichtslosigkeit eines derartigen Unternehmens hin, da die Stärke ein unentwirrbares Gemenge homologer Substanzen darstellt, also keinem einheitlichen Molekulargewicht entsprechen kann. Diese Ansicht, daß die Stärke ein Gemisch darstellt, ist schon früher von vielen anderen Gelehrten geäußert worden. Insbesondere unterschied man zwischen einem löslichen und einem unlöslichen Teil in der Stärke, von welchen der erste unter dem Namen Amidin, Amidon, Granulose oder lösliche Amylose, letzterer als unlösliche Amylose oder Amylocellulose in der Literatur zu finden ist. Was endlich das Verhalten der Stärke bei der Einwirkung der Diastase anbelangt, so hatten O'Sullivan, Brown und Morris die Ansicht aufgestellt, daß dabei das Stärkemolekül zu Maltose und Dextrin aufgespalten, letzteres weiter in Maltose und ein weniger komplexes Dextrin zersetzt würde, und daß diese Spaltung bis zu einer bestimmten Grenze fortschreite, die von der Temperatur in der Weise abhänge, daß bei Anwendung von 60° im Endzustande neben 4 Teilen Maltose 1 Teil Dextrin, bei 80° aber gar keine Maltose mehr neben Dextrin vorhanden sei. Man hatte dies Verhalten sogar in Analogie mit den Vorgängen bei der Verseifung der Ester und dem sich dabei herausbildenden Gleichgewichtszustand gebracht.

Die genaueren Untersuchungen des Verf. lassen ihn die meisten dieser Angaben als falsch oder ungenau erkennen. Bei seinen Arbeiten ging er aus von der Erscheinung der sogenannten „Retrogradation" der Stärke, worunter er den Rückgang der gelösten Stärke in den unlöslichen Zustand versteht. Es bilden sich dabei in der Lösung erst kleine Klümpchen, die sich immer mehr zusammenballen und schließlich abfiltriert werden können. Dies Koagulum ist kaum löslich in kochendem Wasser, wird aber durch Alkali leicht in Lösung gebracht und wird als solche durch Jod intensiv blau gefärbt, während Jod auf die feste Substanz ohne Einwirkung ist. Diese Eigenschaften zeigen die Identität des Körpers mit der Amylocellulose früherer Forscher. Während jene aber nur 3—4% davon in der Stärke vorfanden und sie deshalb gleichsam nur als Verunreinigung derselben betrachteten, hat Verf. fast ein Drittel daraus gewonnen. Durch Variation der Bedingungen, vorsichtigen Säurezusatz oder Zugabe von Malz, welches auf 80° erhitzt war, insbesondere durch Verwendung eines besonderen, die Retrogradation begünstigenden Enzyms, der Amylokoagulase, ist es Verf. gelungen, diese Substanz leicht zu erhalten; auch konnte er sie durch Lösen in Wasser unter Druck bei 150° und Abscheiden in der Kälte in reinen Zustand überführen. Sie zeigt dann große Ähnlichkeit mit der natürlichen Stärke, von der sie sich fast nur durch ihre Löslichkeitsverhältnisse unterscheidet.

Diese „künstliche Stärke" stellt nicht etwa ein durch die angewandte Behandlungsweise entstandenes Kondensationsprodukt dar, denn es konnte gezeigt werden, daß sie im Gegenteil durch längeres Erhitzen auf 150° durch partielle Hydrolyse in löslichere Produkte übergeht. Sie muß vielmehr schon als solche in ihrer ganzen Menge in der ursprünglichen Stärke vorhanden sein, und Verf. belegt die Substanz daher, da sie einen so wesentlichen Bestandteil der Stärke ausmacht, mit dem Namen Amylose, die, wenn sie in ganz reinem Zustande vorliegt, die künstliche Stärke bildet. Die Amylose existiert also in zwei Zuständen: Erstens in der festen Form, die durch Jod nicht gefärbt, durch Diastase nicht angegriffen wird und in kochendem Wasser unlöslich ist. Diese kann durch beigemengte niedere Homologe, wie sie in der natürlichen Stärke sich neben ihr vorfinden, in Lösung gebracht werden. Zweitens: Durch Erhitzen mit Wasser unter Druck auf 150° geht sie in die gelöste Form über, die sich mit Jod intensiv blau färbt und

[1]) Vgl. auch L. Maquenne und Eug. Roux. Annales de Chim. et de Phys. 9, 179—220, 1906.

vollständig durch Diastase verzuckert wird. Die gelöste Amylose geht durch Retrogradation wieder in die unlösliche über. Vielleicht haben wir es hier mit zwei verschiedenen Polymerisationszuständen zu tun.

Der andere Gemengteil der natürlichen Stärke, der sie schleimig und teilweise unlöslich in Alkali macht, wird von Verf. als Amylopektin bezeichnet. Es konnte bisher nicht isoliert werden. Bei Behandlung der Stärke mit kochendem Wasser löst sich die Amylose, während das Amylopektin aufquillt. Fällt nun beim Abkühlen die Amylose schwer löslich aus, so mengt sich mit ihr gleichzeitig das Amylopektin, indem die charakteristischen Klümpchen in der Lösung entstehen. Eine Trennung der beiden Bestandteile kann nur durch Behandlung mit Malz erreicht werden, welches die fest gewordene Amylose nicht angreift, das Amylopektin aber zerstört. Immerhin lassen sich die Eigenschaften des Amylopektins ableiten aus den Unterschieden, die noch zwischen der künstlichen Stärke (reiner Amylose) und der natürlichen Stärke bestehen. Da ist vor allem das verschiedene Verhalten konzentrierter Lösungen gegen Jod zu bemerken, indem Lösungen von Amylose damit ein viel intensiveres Blau (etwa um $^1/_4$ stärkeres) geben, als gewöhnliche Stärkelösungen. Man muß daher annehmen, daß die Stärke einen entsprechenden Teil, also etwa $^1/_5$ einer Substanz enthält, die durch Jod nicht gefärbt wird. Verf. macht es wahrscheinlich, daß diese Eigenschaft, durch Jod nicht gefärbt zu werden, dem Amylopektin zukommt.

Ein eingehendes Studium, welches auch wieder einen Schluß auf die relative Menge des Amylopektins in der natürlichen Stärke zuläßt, widmet Verf. der Verzuckerung. Wie bereits erwähnt, nahm man früher an, daß die Umwandlung der Stärke in Maltose bis zu einer Grenze von $^4/_5$ möglich sei, der Rest aber in Form von Dextrin zurückbleibe. Verf. stellt vor allem fest, daß der Malzauszug, je nach den Bedingungen, von sehr wechselnder Wirksamkeit sein kann. Beim Aufbewahren in Gegenwart antiseptischer Mittel steigt seine Wirksamkeit mit der Zeit. Diese Autoexzitation, welche wahrscheinlich verursacht wird durch eine Zersetzung der Eiweißkörper des Malzes und einer damit zusammenhängenden Vermehrung der Enzyme, kann nachgewiesen werden durch die kräftigere Hydrolyse, welche die Stärke mit einem solchen Malzauszug erfährt. Beim Erwärmen einer derartigen Malzflüssigkeit steigert sich ihre Aktivität bis zu einem Maximum, um dann, durch das Einsetzen der zerstörenden Wirkung von zu großer Hitze, wieder zu sinken. Eine ähnliche, aber schnellere Erregung des Malzauszuges wird erreicht durch gemäßigten Zusatz von starker Säure. Verf. hat das Reaktionsoptimum, bei welchem schnellste und reichlichste Maltoseproduktion aus der Stärke erfolgt, ermittelt. Es liegt bei einer Alkalinität, die ungefähr $^3/_5$ der ursprünglichen Malzalkalinität entspricht. Der Vorgang, der bei der Autoexzitation langsam stattfindet, die Erreichung eines gewissen Gleichgewichtszustandes im Malz, wird also durch die Säure beschleunigt. Mit einem derartig zubereiteten Malzauszug konnte nahezu die theoretische Menge an Maltose (105,5 % der reinen Stärke) gewonnen werden. Es wurden nämlich 103,4 % erhalten. Es zeigt dies also, entgegen den früheren Anschauungen, daß die gesamte Stärke in Maltose übergeführt werden kann, daß sie somit ganz aus Maltosanen besteht.

Die hydrolytische Reaktion verläuft dabei in zwei Phasen. $^4/_5$ der Stärke werden sehr schnell, in einigen Stunden, in Maltose verwandelt. Das letzte Fünftel aber braucht bis zur Beendigung der Reaktion mehrtägiges Erhitzen und wurde deshalb von früheren Forschern übersehen. Die zweite Phase wird wahrscheinlich verursacht durch die Autoexzitation des Malzes und ein hierdurch erzeugtes neues Enzym. Die Stärke besteht demnach zu $^1/_5$ aus einer Substanz, die von der Diastase des frischen Malzes nicht, sondern erst von dem durch Autoexzitation entstehenden Enzym angegriffen wird. Diese Substanz ist nach Verf. das Amylopektin, da ja Amylose in gelöstem Zustande vollständig und ohne Auftreten der zweiten langsamen Phase in Maltose verwandelt wird. Wird die Autoexzitation nicht abgewartet, so findet sich das Amylopektin in Form von Dextrinen, wie sie von den früheren Gelehrten beobachtet wurden, vor. Da reine Amylose im Laufe der ersten Phase während derselben Zeit 20 % mehr Maltose gibt als dasselbe Gewicht gewöhnlicher Stärke, so werden wir auch durch diese Untersuchung zu demselben Resultat geführt wie bei der Beobachtung der verschiedenen Färbung durch Jod. Es ergibt sich wiederum, daß die Stärke neben 80 % Amylose etwa 20 % Amylopektin enthalten muß. Das steht in einem auffallenden Kontrast zu der früheren, von anderen Forschern gemachten Annahme von 97 % Granulose und 3 % Amylocellulose (die entspricht unserer Amylose). Die Untersuchungen des Verf. haben ihn zu einer vollständigen Umwälzung der alten Theorien geführt und lassen in ihrem künftigen Verlauf noch manches überraschende Resultat ahnen. D. S.

Th. W. Engelmann: Zur Theorie der Kontraktilität. I. Kontraktilität und Doppelbrechungsvermögen. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften 1906, S. 694—724.)

Bereits vor 33 Jahren hatte Herr Engelmann eine Reihe von Tatsachen publiziert, welche es wahrscheinlich machten, daß zwischen Kontraktilität und Doppelbrechungsvermögen organischer Gewebe ein kausaler Zusammenhang bestehe, und weitere Untersuchungen über das erste Auftreten von Doppelbrechung an Muskelfasern, Flimmerorganen und anderen geformten kontraktilen Substanzen veranlaßten ihn schon 1875 zur Aufstellung des Satzes: „Kontraktilität, wo und in welcher Form sie auftreten möge, ist gebunden an die Gegenwart doppelbrechender, positiv einachsiger Teilchen, deren optische Achse mit der Richtung der Verkürzung zusammenfällt.“ Dieser Satz hat durch viele, nach verschiedenen Rich-

tungen weiter ausgeführte eigene und fremde Beobachtungen Bestätigung gefunden; gleichwohl ist er bei den verschiedenen, zur Erklärung der Kontraktion aufgestellten Theorien ganz vernachlässigt worden, was Herrn Engelmann veranlaßte, eine bisher noch vermißte Zusammenstellung aller Tatsachen zu geben, welche den kausalen Zusammenhang jener beiden Erscheinungen beweisen, und ihr manche neue Tatsachen einzuverleiben. Sie gehören wesentlich zwei Gruppen von Beobachtungen an, nämlich Beobachtungen an lebendigen kontraktilen Gebilden (an Muskeln, Flimmerorganen und Protoplasma) und solchen an toten und leblosen Objekten (Bindegewebe, Sehnen, Blutfibrin, Kautschuk, Kristalle). Sie können hier nur in aller Kürze aufgeführt werden.

1. Alle geformten kontraktilen Substanzen sind doppelbrechend, sowohl die dauernd aus ungeformtem, einfach brechendem Protoplasma entstandenen geformten kontraktilen Elemente (Muskelfasern, Flimmerorgane, Geißeln u. a.) als auch die Elemente vorübergehender Art, die durch eine zeitweilige, wieder umkehrbare Anordnung des Protoplasma zu festeren, faserförmigen Gebilden sich gestalten. Überall sind faserförmige Gebilde Träger der Kontraktilität und des Doppelbrechungsvermögens.

2. Da, wo die kontraktilen Fibrillen, wie bei den quergestreiften Muskeln, aus abwechselnd isotropen und anisotropen Gliedern bestehen, sind nachweislich die anisotropen — und wahrscheinlich nur sie — Sitz verkürzender und verdickender Kräfte. Die Beobachtung der Kontraktion lebender Muskeln zeigt direkt das stärkere Zusammenziehen und Dickerwerden der anisotropen Glieder der Muskelfasern.

3. Alle kontraktilen Formelemente sind positiv einachsig doppelbrechend, und bei allen fällt die optische Achse mit der Richtung der Verkürzung zusammen. Beide fallen nach allen vorliegenden Angaben im allgemeinen auch mit der morphologischen Längsachse der Fibrillen zusammen, während senkrecht zu dieser die Verdickung erfolgt.

4. Die spezifische, d. h. auf die Einheit des Querschnittes bezogene Kraft der Verkürzung ist anscheinend um so größer, je höher die spezifische Kraft der Doppelbrechung der kontraktilen Elemente. Belege hierfür liefern die stärker doppelbrechenden und kräftigeren quergestreiften Muskeln gegen die schwächer anisotropen glatten Muskeln; die stark anisotropen und kräftigen Flimmerorgane gegen das kontraktile Protoplasma.

5. Bei der Ontogenese der Muskelfasern und Flimmerorgane treten Doppelbrechung und Kontraktilität gleichzeitig auf. Für die Herzmuskeln hat Herr Engelmann dies, entgegengesetzten Behauptungen gegenüber, direkt an Hühnerembryonen nachgewiesen. Ebenso wurde bei anderen quergestreiften Muskeln gezeigt, daß bei der Entwickelung nicht die Querstreifung, sondern die Anwesenheit doppelbrechender Teilchen in den Fasern das Entscheidende für das Auftreten des Kontraktionsvermögens sei.

6. Bei der Entwickelung der elektrischen Organe von Raja clavata, welche bekanntlich aus kontraktilen, quergestreiften Muskelfasern sich herausbilden, die ihr Kontraktionsvermögen verlieren, während ihre elektromotorischen Fähigkeiten eine Steigerung erfahren, ist das erste wahrnehmbare Zeichen des beginnenden Funktionswechsels ein Schwinden des Doppelbrechungsvermögens der Hauptsubstanz. Bei den Raja-Arten, bei denen die Umwandlung der kontraktilen Muskelfasern in das elektrische Organ ein schnelles Schwinden des Doppelbrechungsvermögens zeigt, ist auch die Kontraktilität schnell verschwunden, während die Arten, bei denen das Doppelbrechungsvermögen sich lange erhält, auch die Kontraktilität lange behalten.

7. Bei der physiologischen Kontraktion der Muskeln findet sowohl eine Abnahme der verkürzenden Kraft als auch eine Abnahme des Doppelbrechungsvermögens statt und bei der Erschlaffung treten die entgegengesetzten Änderungen (Zunahme der Kontraktilität und der Doppelbrechung) ein. Dies ist bereits 1882 durch v. Ebner nachgewiesen und auch späterhin bestätigt worden. Ebenso hat v. Ebner gezeigt, daß die Verkürzung der Muskeln bei der spontanen oder durch Wärme herbeigeführten Starre von einem starken Sinken der doppelbrechenden Kraft begleitet ist. Hingegen nimmt bei der Belastung (Dehnung) des Muskels innerhalb bestimmter Grenzen mit der verkürzenden Kraft auch die Kraft der Doppelbrechung zu. Werden quergestreifte Muskelfasern durch chemische Agentien (Wasser, gewisse Salze, Alkalien) zur Quellung gebracht, so verkürzen und verdicken sie sich unter gleichzeitiger Abnahme ihres Doppelbrechungsvermögens; durch entgegengesetzt (schrumpfend) wirkende Agentien können beide Arten von Änderungen wieder rückgängig gemacht werden.

Wie die quergestreiften Muskelfasern verhalten sich bei der Quellung auch die Flimmerorgane, ja selbst abgestorbene, ihrer Reizbarkeit unwiederbringlich beraubte Muskelfasern, die spontan oder durch Wärme erstarrt waren.

8. Auch alle leblosen faserigen Gewebselemente, welche einachsig positiv doppelbrechend und merklich quellungsfähig sind, besitzen das Vermögen, sich unter Verdickung in der Richtung der optischen Achse zu verkürzen. Dies Verhalten wurde zuerst (1861) von W. Müller an fibrillärem Bindegewebe entdeckt und später von Anderen an Sehnen, Hornhaut, Knochen, Knorpel, Haaren, also sehr allgemein verbreitet gefunden.

9. Die Kraft, welche bei der Verkürzung lebloser Fasern durch Quellung oder Erwärmung entwickelt werden kann, sowie auch die relative Größe der Verkürzung ist im allgemeinen (auch beim selben Objekt) um so größer, je größer die Kraft der Doppelbrechung. Die absoluten Werte können selbst die höchsten bei Muskeln beobachteten Werte übertreffen. Bei der Verkürzung nimmt die Doppelbrechung ab. Am genauesten ist dies beim fibrillären Bindegewebe untersucht; besonders interessant ist das gleiche Ver-

halten von Sehnen und toten Muskeln bei Einwirkung der Wärme; die Verkürzungsfähigkeit ist stets von Doppelbrechungsvermögen begleitet. Sind Sehnenfasern durch Quellung oder Erhitzung geschwächt, so kann durch Neutralisation bzw. Abkühlung mit der Doppelbrechung auch das Verkürzungsvermögen wieder hergestellt werden. Durch Dehnung von Sehnenfasern wird gleichzeitig die Kraft ihres Doppelbrechungs- und ihres Verkürzungsvermögens gesteigert. Zahlreich sind die Versuche des Verf. mit Darmsaiten, die in gleicher Weise wie die Beobachtungen an Bindegewebe und Sehnenfasern ergaben, daß auch bei toten, künstlich zur Verkürzung veranlaßten Sehnen derselbe Parallelismus zwischen Doppelbrechung und Verkürzungsfähigkeit besteht wie bei lebendigen gereizten Muskelfasern.

10. Die im ungedehnten Zustande einfach brechenden Fasern des elastischen Gewebes verkürzen sich beim Erwärmen nicht. Gedehnt werden sie positiv einachsig doppelbrechend und erhalten damit das Vermögen, sich bei Erwärmung in der Richtung der optischen Achse zu verkürzen. Mit der Dehnung wachsen Doppelbrechung und Verkürzungsvermögen innerhalb weiter Grenzen. Die absoluten Werte beider fallen in dieselbe Größenordnung wie die entsprechenden lebendiger Muskeln. Das gleiche Verhalten zeigt Kautschuk, der im ungespannten Zusande isotrop und nicht verkürzungsfähig ist, beim Dehnen doppelbrechend und thermisch kontraktil wird.

11. Die positiv einachsig doppelbrechenden Fasern des Blutfibrins besitzen das Vermögen, sich bei Erwärmung unter Verdickung und Abnahme des Doppelbrechungsvermögens zu verkürzen. Endlich können, wie zuerst Mitscherlich am Kalkspat entdeckt hat, auch einseitig doppelbrechende Kristalle sich beim Erwärmen in gewissen, durch die Lage der optischen Achse bestimmten Richtungen verkürzen.

Die vorstehend zusammengestellten Tatsachen erweisen nach Herrn Engelmann wohl hinreichend die Berechtigung seiner oben ausgesprochenen Behauptung eines absoluten kausalen Zusammenhanges zwischen Doppelbrechung und Verkürzungsvermögen. Ihre Beweiskraft ist um so stärker, als die einzelnen zur Begründung dienenden Argumente von einander ganz unabhängig sind und die verschiedensten, ja zum Teil geradezu entgegengesetzte Erscheinungsgebiete betreffen. Es ist daher gerechtfertigt, für scheinbar widersprechende Erscheinungen Umstände zu erwägen, welche diese Ausnahmen zu erklären imstande sind.

Einen solchen Widerspruch gegen den kausalen Zusammenhang zwischen Doppelbrechung und Verkürzungsvermögen bietet das isotrope, ungeformte, kontraktile Protoplasma, wie es in Amöben, im strömenden Protoplasma vieler Rhizopoden und Pflanzenzellen u. a. vorkommt. Hier aber ist einerseits zu erwägen, daß der hohe Wassergehalt bei dem geringen Gehalt an fester, anisotroper Substanz den Nachweis der Doppelbrechung erschweren oder ganz verhindern muß, daß die absolute Dicke der Objekte meist sehr gering ist und daß die Regellosigkeit und fortwährende Veränderlichkeit der Bewegungsrichtung der kleinsten Protoplasmateilchen auch eine regellose Orientierung der anisotropen Teilchen zur Folge haben muß, das Fehlen der Doppelbrechung somit nur ein scheinbares zu sein braucht. Andererseits sind die am ungeformten Protoplasma zu beobachtenden Bewegungen keineswegs ohne weiteres der Kontraktion der geformten kontraktilen Substanzen zu vergleichen; sie setzen sich vielmehr zusammen aus wirklichen Kontraktionen kleinster, ultramikroskopischer, im Protoplasma enthaltener doppelbrechender Teilchen, die im Ruhezustande faserige, vielleicht nur vorübergehend entstehende und wieder vergehende festere Gebilde sind, und den rein physikalischen, durch Änderung der Kohäsion und Oberflächenspannung veranlaßten „Tropfenbewegungen“. Erstere sind den Kontraktionen der geformten, doppelbrechenden, kontraktilen Substanzen prinzipiell gleichartig; letztere sind sekundäre, rein physikalische, von der Anisotropie unabhängige Massenverschiebungen.

„Der aus der scheinbaren Isotropie des ungeformten kontraktilen Protoplasmas abgeleitete Einwand gegen unsere Annahme hat sich somit nicht als stichhaltig erwiesen. Mit erhöhtem Rechte dürfen wir jetzt behaupten: Alle unter dem Namen der Kontraktilitätserscheinungen zusammengefaßten organischen Massenbewegungen, von der Muskelzuckung herab bis zur trägen Formveränderung eines Protoplasmaklümpchens, sind gebunden an die Gegenwart doppelbrechender Substanz. Die Veränderungen dieser Substanz sind es, auf denen überall, direkt oder indirekt, die sichtbaren Bewegungsvorgänge beruhen. Die Frage, wie es kommt, daß mit dem Vermögen der Doppelbrechung so allgemein die Fähigkeit verbunden ist, mechanische Energie, Verkürzungsstreben oder Verkürzung, Spannung oder Arbeit, hervorzubringen, soll hier unberührt bleiben. Sie zu beantworten, sei dem Physiker überlassen. Die Aufgabe des Physiologen scheint mir erledigt, wenn es ihm gelungen ist, nachzuweisen, daß den lebendigen Kontraktionsvorgängen ein auch in toten und leblosen Körpern wirksames, allgemeines physikalisches Prinzip zugrunde liegt.“

E. Tschermak: Über Züchtung neuer Getreiderassen mittels künstlicher Kreuzung. II. Kreuzungsstudien am Roggen. 45 S. 2 Tafeln. (Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Österreich 1906. S.-A.)

Bereits im Jahre 1901 hat Herr Tschermak über Kreuzungen an Weizenrassen berichtet; die Resultate dieser Untersuchungen wurden von ihm im Jahre 1905 übersichtlich zusammengefaßt (vgl. Rdsch. 1905, XX, 334 [1]). Daneben stellen sich nun als weiteres Resultat der seit Jahren von ihm betriebenen experimentellen Studien über Kreuzung und Vererbungsweise die für den Roggen gewonnenen Daten.

[1]) Es sei auch auf des Verf. kürzlich erschienenen Vortrag „Über Bildung neuer Formen durch Kreuzung“ verwiesen. (Résultats scientifiques du Congrès internat. de Bot. Wien 1905, S. 325—330. Jena 1906.)

1. Den Ausgangspunkt der Untersuchung bildete das Vorkommen von sog. Xenien oder Mischfrüchten beim Roggen, d. h. von solchen Früchten, an denen der Einfluß der Fremdbestäubung unmittelbar zutage tritt (vgl. über die ausführlich von Correns studierten Xenien beim Mais Rdsch. 1902, XVII, 640). Es war von Giltay angegeben worden, daß z. B. Bestäubung einer rotkörnigen (Fast-) Vollrasse [1]) von Sommerroggen durch eine hohe Mittelrasse mit blauschwarzer Kornfarbe in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle eine merkliche Verfärbung der Kreuzungsprodukte nach Bläulich-schwarz hin ergab. Ein anderer Autor (Steglich, 1902) verzeichnete übrigens keinerlei Xenien bei seinen Roggenkreuzungen.

Die Untersuchung Tschermaks erforderte nun zunächst eine wichtige Vorarbeit: die beiden zur Kreuzung in Aussicht genommenen Rassen müssen auf ihre Reinheit und ihren Rassencharakter (im obigen Sinne, ob Voll- oder Mittelrasse usw.) geprüft werden. Meist sind es nun Rassen von unvollkommener Vererbungskraft, bei denen die Inkonstanz eines Merkmales sehr weit gehen kann. Man würde solche Rassen mit Johannsen (1903) als „Gemische verschiedener Linien" auffassen. Wenn z. B. bei Auswahl der graugrünen, hellbraunen und dunkelbraunen oder der grauen, gelben und schwarzen Körner der Rasse eine Steigerung des ursprünglichen Anteils (also einer Farbgruppe) bis gegen 100 % erfolgt, so ist dieser scheinbare Fortschritt durch Selektion (oder in anderer Ausdrucksweise: die Erwerbung des Charakters einer hohen Mittelrasse oder Vollrasse) nach Johannsen nichts anderes als successive Reinigung und Isolierung von Linien, die eine hohe Vererbungskraft besitzen und nicht erst durch steigernden Einfluß der Selektion entstehen, sondern von Anfang an in dem Ausgangsgemisch der zufälligen „Population" vorhanden waren. Weil nun eben auch die verschiedenen Farbabstufungen in den Körnern der Roggenrassen verschiedene Vererbungsweise haben, muß eine Reihe von Inzuchtversuchen, getrennt für die verschiedenen Kornfarben der beiden für die eigentlichen Kreuzungsexperimente ausgewählten Elternformen, ausgeführt werden. Bei dem im wesentlichen auf Fremdbestäubung angewiesenen Roggen ist indessen das Operieren mit angenähert reinen Linien erst nach jahrelanger Isolation und Nachprüfung der Deszendenzreihen möglich; deshalb begnügte sich Herr Tschermak damit, den Durchschnittscharakter des gegebenen Gemisches von Linien durch Zusammenstellung der Ergebnisse von Freilandbeobachtungen und künstlichen Kreuzungsversuchen festzustellen. Das Material der Xenienuntersuchung waren Hanna-Roggen und Petkuser Roggen, von jeder Rasse je eine gelb- und eine grünkörnige Sorte. Ihre Prüfung ergab nun für den gelbkörnigen Hanna-Roggen den Wert einer hohen Mittelrasse, indem die Körnerfarbe bei Inzucht das Verhältnis gelb : übergehend : grün = 79,2 % : 13,45 % : 7,35 % zeigte, für den grünkörnigen Petkuser Roggen fast den Charakter der Vollrasse (grün : übergehend : gelb = 95,1 % : 1,7 % : 3,2 %), für die beiden anderen Sorten den Wert einfacher Mittelrassen.

Mit diesem Material erfolgten nun die Kreuzungen zum Studium der Xenien. Aus ihren in Form der üblichen exakten Tabellen niedergelegten Resultaten ergab sich, daß „bei Kreuzung der beiden Hanna-Formen, bzw. der beiden Petkuser Formen unter einander die Farben der erzeugten Früchte wesentlich dasselbe prozentische Verhältnis zeigen wie bei Inzucht der Mutterrasse" (also keine Xenien bei Kreuzung nahe verwandter Formen). Zunehmende Verschiedenheit in Merkmalen und Rassencharakter begünstigt das Auftreten von Xenien; wenn nämlich Formen, die in Rasse und in Samenfarbe verschiedene sind, gekreuzt werden, so treten die Xenien auf, wenn die Vaterform einfache Mittelrasse ist, schärfer aber bei hoher Mittelrasse und noch deutlicher bei einer (Fast-) Vollrasse als Vaterform.

2. Für Kreuzungen mit Beobachtung der Deszendenz wählte Herr Tschermak als Merkmale Samenfarbe, Ährentypus, Samenform und Dauer der Vegetationsperiode und unter anderen besonders Formen des Heinrich-Roggens als Material aus. Es leuchtet ein, daß derartige Studien beim Vorhandensein wohlcharakterisierter Roggenvarietäten (wie etwa des sog. Heinrich-Roggens mit seinem Körnerreichtum und der aufrechtstehenden Ähre) große praktische Bedeutung versprachen. Es war aber von Westermeier (1899) und von Anderen später behauptet worden, daß beim Roggen der Einfluß der Mutterform ausschließlich bestimmend, Fremdkreuzung also wirkungslos sei. Die auffallende Konstanz der Roggenvarietäten wurde bisher hiermit in Zusammenhang gebracht. Die Annahme von Prävalenz des Muttertypus konnte Herr Tschermak nun nicht bestätigen. Die regelmäßige Konstanz der Roggenvarietäten trotz Nachbarbaues in geschlossenen Beständen führt er vielmehr darauf zurück, daß der Pollen sich wenig ausbreitet. Sowohl im reihenweise erfolgenden Durcheinanderbau verschiedener Roggenrassen als auch bei den exakteren Kreuzungen ergab sich, daß zahlreiche Zwischenformen ohne Prävalenz der Mutterform möglich sind. Die Versuche zeigen z. B. sämtlich gleichzeitig Einfluß beider Eltern bezüglich des Ährentypus der Mischlinge erster Generation. In etwas über der Hälfte aller Beobachtungen prävalierte zwar die Mutterform, aber unter gleichzeitigem Sichtbarwerden väterlichen Charakters, in einem Viertel gab aber die Vaterform den Ausschlag, und in ebenso viel Fällen waren beide gleichwertig. Die zweite Generation läßt sodann deutliche Spaltung in muttergleiche, intermediäre und vatergleiche Ährenformen im Verhältnis 1 : 2 : 1 erkennen (was einem von Correns [1899] gefundenen Typus beim Mais entspricht, vgl. Rdsch. 1902, XVII, 641).

Besonders interessant sind die Experimente, in denen Winter- und Sommerroggen gekreuzt wurden.

[1]) Zur Erklärung des Begriffes Voll- und Mittelrasse sei auf die Ausführung im Referat über de Vries' Mutationstheorie II verwiesen (Rdsch. 1903, XVIII, 630).

Denn hier liegt ein Anpassungsmerkmal vor, das natürlich durch äußere Bedingungen stark veränderlich ist. Das Merkmal „Anpassung an kurze Vegetationsperiode“ (= Sommerroggen) verrät sich beim Anbau solcher Form im Winter statt im Sommer durch das sog. Auswintern, ebenso zeigt Winterroggen, angepaßt an lange Vegetationsperiode, bei Anbau im Sommer kein frühzeitiges Ausschießen wie Sommerroggen, sondern das sog. Sitzenbleiben der Ähren. So ergibt z. B. ein im Sommer angebauter Winterroggen zweifellos insgesamt geringeren Ertrag an Stroh und Korn, da er niedrig bleibt und geringen Fruchtansatz zeigt. Winter- und Sommerroggen wurden nun gekreuzt, die Mischlinge aber fortgesetzt im Sommer weiter gebaut. Dieses Experiment ergab nach einer gleichförmigen intermediären ersten Mischlingsgeneration (mit Prävalenz des Sommertypus) eine Spaltung in der zweiten Generation, wobei die Vertreter des Sommertypus (schossend) und die des Wintertypus (sitzend) im Verhältnis von 3 : 1 stehen (d. h. entsprechend der Mendelschen Regel sich verhalten). In der dritten Generation hat sich für die Spalter infolge der fortgesetzten Sommerkultur anpassungsweise das Verhältnis verschoben auf 3,4 : 1. Daß die weitere Anbauweise stets von Einfluß ist, ergeben auch die Versuche, in denen die erste Generation im Winter, die beiden folgenden im Sommer gebaut wurden; hier erscheinen nämlich die Vertreter des Sommertypus erheblich gemindert, selbst noch bis in die dritte Generation.

Abgesehen von der bleibenden Abhängigkeit von äußeren Bedingungen ist der von Herrn Tschermak geführte Nachweis des als Kreuzungsresultat zugrunde liegenden Mendelschen Spaltungstypus für einen solchen adaptiven Charakter von großem Interesse. Denn so kann es möglich werden, den Sommercharakter einer Rasse mit gewissen wünschenswerten Merkmalen, z. B. Samenreichtum, Steifhalmigkeit anderer (winterlicher) Rassen zu vereinigen. Es sei daran erinnert, daß Correns (1904) ein gleiches „Mendeln“ am Bilsenkraut für das physiologische Merkmalspaar Ein- und Zweijährigkeit nachwies (vgl. Rdsch. 1905, XX, 297). Tobler.

J. Elster, H. Geitel und F. Harms: Luftelektrische und photometrische Beobachtungen während der totalen Sonnenfinsternis vom 30. August 1905 in Palma. (Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity 1906, vol. XI, p. 1—44.)

Charles Nordmann und G. le Cadet: Messungen des Potentialgefälles und der Ionisation der Atmosphäre während der totalen Sonnenfinsternis am 30. August 1905. (Met. Zeitschr. 1906, Bd. 23, S. 306—310.)

Die Herren Elster, Geitel und Harms hatten im Auftrage der „Carnegie-Institution of Washington“ übernommen, während der Sonnenfinsternis vom 30. August 1905 Beobachtungen über die elektrischen Eigenschaften der Atmosphäre innerhalb der Totalitätszone anzustellen. Als Beobachtungsort wurde Palma auf der Insel Mallorca gewählt. Nach Mitteilung des Beobachtungsplanes und einer genauen Beschreibung der Beobachtungsstation folgen einige Angaben über die Witterung in Palma vom 23. bis 30. August 1905. Am Tage der Finsternis fielen um 10^h 20 einzelne Regentropfen, um 11^a heiterte sich der Himmel in der Nähe der Sonne auf, von 11^h 30 bis eine Minute nach der Totalität (Totalitätsdauer $1^h 21' 51''$ bis $1^h 24' 51''$) war die Sonne im wesentlichen wolkenfrei, dann folgte wieder zunehmende Bewölkung. Die geplanten luftelektrischen Beobachtungen bezogen sich auf die Feststellung des Potentialgefälles, der Elektrizitätszerstreuung und die Bestimmung der Zahl und der Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen; ferner sollten photometrische Beobachtungen angestellt werden mittels der lichtelektrischen Methode. Den letzten Teil des Beobachtungsprogramms bildete die Ermittelung des Gehaltes der freien Luft an radioaktiver Emanation.

Wegen der ungünstigen Witterung am Finsternistage haben die Verfasser eine positive Fassung der Ergebnisse ihrer Messungen vermieden. Die Beobachtungen geben keine Belege für einen unmittelbaren photoelektrischen Einfluß des Sonnenlichtes auf die Luft. „Sicher festgestellt ist die Verminderung der Ionenbeweglichkeit innerhalb des Mondschattens, durch die in mehr oder minder deutlicher Weise auch das Potentialgefälle der atmosphärischen Elektrizität, die Elektrizitätszerstreuung und die durch die Aspirationsmethode im cm^3 Luft nachweisbare Zahl von Ionen beeinflußt wurde.“ Diese Wirkung erklärt sich aber rein mechanisch aus der Vermehrung der Ionen durch Anlagerung von Wasser bei sinkender Temperatur. „Die Abblendung des Lichtes der Sonne durch den Mond ist dabei unwesentlich; jede Abkühlung der Luft, mit der eine Steigerung der relativen Feuchtigkeit verbunden ist, vermag dieselbe Erscheinung herbeizuführen.“

Besonders hatten die photometrischen Bestimmungen unter dem ungünstigen Wetter zu leiden. Von Interesse ist der unmittelbare Nachweis der schwächeren Strahlung des Sonnenrandes, verglichen mit der Mitte. Die Untersuchung der Lichtkurve auf ihre Symmetrie zu gleichen Zeiten vor und nach der Totalität mußte ganz ausfallen, ebenso die Aufsuchung einer etwaigen Beziehung zwischen den Ergebnissen der elektrischen und photometrischen Messungen.

Herr Nordmann hat in Philippeville (Algier) beobachtet und vom 7. August bis zum 29. September das Potentialgefälle mit einem Mascartschen Elektrometer registriert. Der Beobachtungsort lag auf einem Plateau von 160 m Seehöhe, 50 m vom Meer entfernt und war tagsüber dem Seewinde und nachts dem Landwinde ausgesetzt. Die in den 43 Beobachtungstagen gewonnenen Kurven zeigen eine außergewöhnliche Regelmäßigkeit und Gleichförmigkeit, entsprechend dem äußerst regelmäßigen Verlauf aller meteorologischen Elemente in dieser Jahreszeit. Der tägliche Gang des Potentialgefälles ist ganz gut durch eine 24stündige Sinuswelle mit einem Maximum um 4^p und einem Minimum um 5^a darzustellen. Die einzelnen Kurven und auch die Mittelwertkurve zeigen außerdem ein kleines sekundäres Maximum um etwa 7^p, d. i. im Mittel weniger als eine Stunde nach Sonnenuntergang. Diese Tatsache, daß ein absolutes oder relatives Maximum kurz nach Sonnenuntergang eintritt, scheint ein allgemeines Kennzeichen des täglichen Ganges des Potentialgefälles zu sein, da es von Herrn Nordmann auch in Parc-Saint-Maur, in Lyon, in Lissabon, am Eiffelturm usw. beobachtet wurde. Eine Beziehung der einfachen Welle des Potentials zu der doppelten Welle des Luftdruckes in Philippeville, die sich jeden Tag deutlich zeigt, wurde nicht gefunden.

Am Tage der Finsternis war das Wetter den ganzen Tag normal und schön. Sofort nach Beginn der Finsternis begann das Potential von seinem Mittelwerte zu steigen und erhielt sich über demselben bis zum Ende der Finsternis. Die Abweichungen waren während der Finsternis positiv, vor und nach derselben negativ. Die Unterbrechung der Sonnenstrahlung durch den Mond wirkte auf das Feld in demselben Sinne wie die Ver-

deckung der Sonne durch den Horizont. Ebenso wie das gewöhnliche Maximum weniger als eine Stunde nach Sonnenuntergang eintritt, erschien das Maximum bei der Sonnenfinsternis 45 Minuten nach der Totalität, und während der ganzen Sonnenfinsternis trat ein Ansteigen des Feldes ein. Der Sinn der Feldänderung im jährlichen Gange stimmt ebenfalls mit jenem bei der Sonnenfinsternis überein, indem im Winter bei geschwächter Sonnenstrahlung höhere Potentiale gefunden werden als im Sommer.

Herr Le Cadet beobachtete auf dem Ostabhange des Hügels, auf dem das „Ebro-Observatorium" (Tortosa-Roquetas, Spanien) steht. Die Beobachtungen wurden durch Wolken, die sich zeitweise über die Sonne lagerten, sehr gestört. Das elektrische Feld war während der ganzen Dauer der Sonnenfinsternis sehr veränderlich bei einem Mittelwert von etwa 115 Voltmeter. Das absolute Minimum trat 12 Minuten nach der Totalität ein. Hierauf folgte ein lineares Anwachsen des Feldes bis zu einem deutlich ausgeprägten Maximum von 150 Voltmeter, das übrigens auch in anderen Momenten erreicht wurde.

Die Leitfähigkeit der Luft in den unteren Schichten sank bis zur Totalität und stieg dann langsam wieder, was hauptsächlich der Abnahme der Beweglichkeit der Ionen zuzuschreiben ist. Der Betrag der positiven Ionen wuchs von Anfang bis gegen Ende der Finsternis, und durch die Abnahme der Zahl der negativen Ionen blieb die Gesamtionisation noch eine halbe Stunde nach der Totalität gegen den Anfang der Finsternis herabgedrückt. Die Abnahme der Beweglichkeit kann auf das Anwachsen der relativen Feuchtigkeit und die Verminderung der totalen Ionisation auf die Verminderung und Abwesenheit der Sonnenstrahlung geschoben werden.

Ein direkter Einfluß der Sonnenfinsternis auf die Luftelektrizität in den untersten Schichten der Atmosphäre ist also an keinem der drei Beobachtungsorte nachzuweisen gewesen. Krüger.

P. E. Shaw: Die disruptive Spannung dünner flüssiger Häute zwischen Platiniridiumelektroden (Philosophical Magazine 1906, ser. 6, vol. **12**, p. 317—329.)

Gegenüber den vielen Untersuchungen, welche das Verhältnis der Funkenlänge zu den Spannungen der Elektroden in gasförmigen Medien aufzuklären suchen, sind die Versuche über dieses Verhältnis innerhalb der Flüssigkeiten nur spärlich zu nennen. Hier sei nur an die diesbezüglichen Versuche von Przibram erinnert (Rdsch. 1904, XIX, 572), welche durch die des Herrn Shaw eine interessante Ergänzung gefunden haben. Mit einem sehr exakt arbeitenden Apparat ausgeführte Messungen gestatteten, zwischen Platiniridiumelektroden Spannungen von 25 bis 400 Volt und Funkenlängen zwischen 0,1 μ und 10 μ zu verwenden und innerhalb dieser Grenzen die Beziehung zwischen Potentialdifferenz und Entladung, die durch ein in den Kreis geschaltetes Telephon wahrgenommen wurde, festzustellen. Die untersuchten Flüssigkeiten, deren Widerstand in den gemessenen dünnen Häuten von der Entladung überwunden werden mußte, waren teils Pflanzenöle: Olivenöl, Rizinusöl, Leinsamenöl, Rapsöl, teils animalische Öle: Lebertran und Klauenfett, teils Mineralöle, ferner die homologe Reihe: Pentan (C_5H_{12}), Hexan (C_6H_{14}), Heptan (C_7H_{16}) und Octan (C_8H_{18}) und einige Firnisse. Die Ergebnisse sind wie folgt zusammengestellt:

1. Die isolierenden Flüssigkeiten unterscheiden sich nicht sehr bedeutend von einander in ihrem Vermögen, die Entladung aufzuhalten, ihr Widerstandsvermögen liegt zwischen den Grenzen 110 Volt und 70 Volt pro Mikron, obwohl einige Flüssigkeiten einen etwas geringeren Widerstand zu haben scheinen. 2. Manche Flüssigkeiten zeigen eine eigentümliche Schwankung des Potentialgradienten bei Abständen der Elektroden zwischen 1 μ und 2 μ; so verhalten sich Rizinusöl, Olivenöl und Paraffin. 3. Alle isolierenden Flüssigkeiten haben eine größere Widerstandsfähigkeit als Luft bei Potentialdifferenzen über 300 Volt; für kleinere Potentialdifferenzen haben die Flüssigkeiten eine viel geringere als die Luft.

4. Die Ergebnisse bei einer homologen Reihe von Kohlenwasserstoffen zeigen keinen einfachen Zusammenhang zwischen Zusammensetzung und Fähigkeit, der Entladung zu widerstehen; die gefundenen Unterschiede können ebensogut veranlaßt sein durch zufällige Verunreinigungen wie durch die spezifischen Eigenschaften der Flüssigkeiten. Aber diese einfachen Substanzen haben besonders große dielektrische Widerstandskraft, vielleicht infolge der Einfachheit ihrer Zusammensetzung. 5. Während bei den Gasen die Kurven der Spannungen zu den Schlagweiten stets einen horizontal verlaufenden Teil zeigen, ist bei den Flüssigkeiten keine solche Unterbrechung in den Kurven zwischen 25 und 400 Volt vorhanden, ausgenommen die Region um etwa 60 Volt beim Rizinusöl, Olivenöl und Paraffin. 6. Ein einfacher Zusammenhang zwischen der Fähigkeit, der Entladung zu widerstehen, und der spezifischen Induktion kann bei den Flüssigkeiten nicht beobachtet werden.

T. Terada: Über den durch die Schwingungen eines Flüssigkeitstropfens hervorgebrachten Pfeifton und seine Anwendung. (Physikal. Zeitschrift 1906, 7. Jahrg., S. 714—716.)

Eine Glasröhre von etwa 5 mm Durchmesser wird an einem Ende in der Gebläseflamme erhitzt, bis sich das geschmolzene Ende zu einer runden Tülle zusammenzieht und nur in der Mitte eine Öffnung von weniger als 0,5 mm übrig bleibt. Verbindet man nun das andere Ende durch einen Schlauch mit einem Windkessel von konstantem Druck und benetzt die Tülle mit einem Tropfen Flüssigkeit, so erzeugt die nach Öffnen des Hahnes entweichende Luft einen reinen musikalischen Ton, dessen Höhe von den Dimensionen der Tülle, der Menge und Natur der Flüssigkeit, vom Luftdruck und der Neigung der Röhre abhängt.

Zunächst wurde möglichst viel Flüssigkeit in die Tülle gebracht und die Röhre senkrecht gestellt, dann wurde die Röhre unter gemessenen Winkeln geneigt. Hierauf wurde der Tropfen etwas verkleinert und die Versuchsreihe wiederholt; der jedesmal erzeugte Ton wurde mit den Tönen einer Stimmgabelreihe verglichen. Mit großem Tropfen trat bei senkrechter Stellung ein Sprudeln ein; mit zunehmender Neigung stieg die Tonhöhe schnell, während die Stärke abnahm; sodann sank die Höhe ein wenig, ging durch mehrere schwache Maxima und Minima und sank zur völligen Stille ab. Verkleinerte man den Tropfen, so nahm der Einfluß der Neigung ab. Der Einfluß der Tüllenweite wurde bei sehr großen und bei kleinsten Tropfen untersucht, im ersteren Falle änderte sich die Tonhöhe im umgekehrten Verhältnis wie die $^3/_2$ Potenz des Halbmessers der Tüllenmündung, im zweiten umgekehrt wie der Halbmesser.

Als Flüssigkeiten wurden Wasser, Olivenöl, Terpentinöl und Petroleum verwendet. Hierbei zeigte sich, daß die Tonhöhe sich angenähert wie $\sqrt{\alpha/\varrho}$ ändert, wenn α die Kapillaritätskonstante der Flüssigkeit und ϱ ihre Dichte bedeutet. — Der Einfluß des Druckes endlich zeigte sich bei großen Tropfen; hier nahm die Tonhöhe mit dem Drucke schnell zu, während bei kleinem Tropfen der Druck die Tonhöhe in geringem Maße beeinflußte; bei zunehmender Stärke stieg der Ton ein wenig, ging durch ein Maximum und fiel dann wieder ab. Bei geringem Druck hörte der Ton bei mäßiger Neigung auf.

Verf. schloß aus seinen Versuchen, daß sehr wahrscheinlich der Ton durch Schwingungen des Flüssigkeitstropfens an der Tülle hervorgerufen wird, und konnte diesen Schluß durch Beobachtung mit dem Mikroskop bestätigen. Er kam dabei auf die Vermutung, daß die Änderung der Tonhöhe auch auftreten müsse, wenn man eine magnetische Flüssigkeit anwendet und sie in ein

Magnetfeld bringt. Die Versuche mit konzentrierten Lösungen von Eisenchlorid, Manganchlorid und Nickelchlorid bewahrheiteten die Vermutung. Benetzte man die Tülle mit diesen Flüssigkeiten und brachte sie an die obere Kante der Pole eines Elektromagneten, so sank die Tonhöhe sofort; brachte man die Tülle an die seitliche Kante, so stieg die Tonhöhe bei Erregung des Feldes; im gleichförmigen Gebiet des Feldes wurde die Höhe nicht merklich beeinflußt. Herr Terada meint, daß dieser Versuch zweckmäßig Verwendung finden werde zum Nachweis des Magnetismus von Flüssigkeiten.

M. v. Linden: Untersuchungen über die Veränderung der Schuppenfarben und der Schuppenformen während der Puppenentwickelung von Papilio podalirius. — Die Veränderung der Schuppenformen durch äußere Einflüsse. (Biol. Zentralbl. 1906, 26, 580—560.)

Vor bald 50 Jahren machte Kettelhoit darauf aufmerksam, daß die Formverschiedenheit der Schuppen bei den Schmetterlingen Anhaltspunkte für die Systematik dieser Insektenordnung liefert. Später wies R. Schneider in einer eingehenden Untersuchung nach, daß die Schuppen der verschiedenen Körper- und Flügelteile bei ein und demselben Schmetterling durch ihre Form wesentlich unterschieden sind. Dagegen ist die Ursache dieser Verschiedenheiten bisher noch nicht Gegenstand der wissenschaftlichen Prüfung gewesen. Die Verfasserin stellt sich in vorliegender Arbeit die Aufgabe, einerseits die Beschaffenheit der Schuppen ein und derselben Region in verschiedenen Stadien der Ontogenese zu studieren, andererseits die Einwirkung äußerer Einflüsse auf die Schuppenform, soweit möglich, experimentell zu untersuchen. Als Objekt diente der Segelfalter (Papilio podalirius), und zwar wurden die Schuppen mit Rücksicht auf die Befunde Schneiders stets denselben Regionen des Flügels entnommen, und stets untersucht: die gelben Schuppen der Grundfarbe des Mittelfeldes an der Oberseite der Vorderflügel, die dunkeln Schuppen der beiden ersten Binden am Flügelseitenrand (Oberseite der Vorderflügel), sowie die orangegelben und blauen Schuppen am Afterfleck (Unterseite der Hinterflügel). Die Schuppen wurden fünf in auf einander folgenden Entwickelungsstadien stehenden Puppen entnommen. In den beiden ersten Stadien entbehrten die Flügel noch jeder Zeichnung. Im ersten Stadium erschienen sie gelblichweiß, im Bereich der Diskoidalzellen schimmerte die rotgefärbte Flügelmembran durch die an dieser Stelle noch weniger dichte Schuppendecke hindurch; das zweite Stadium war ähnlich, nur standen die Schuppen an einzelnen Stellen (Seitenwand, Flügelspitze, Gabelzelle, zweite Seitenwandzelle) dichter, so daß die Flügel an diesen Stellen dunkler gelb erschienen. Im dritten Stadium traten die dunkeln Binden als gelbgraue, im vierten schon als viel dunkler pigmentierte Streifen hervor. Das fünfte Stadium endlich entsprach dem ausgefärbten Flügel.

Der Vergleich der verschiedenen Schuppen in diesen fünf Entwickelungsstadien ergab folgendes: Die ursprüngliche Form aller Schuppen, wie sie sich auf noch früheren, dem oben erwähnten vorausgehenden Stadien findet, ist die eines einspitzigen, lanzettförmigen, haarähnlichen Gebildes. Solange die Schuppen diese Gestalt besitzen, erscheinen die Flügel noch außerordentlich zart, sie sind sehr leicht dehnbar und faltbar. Sobald die Flügelform fixiert ist, haben die Schuppen auf allen Teilen desselben ziemlich gleiche Gestalt: sie nehmen vom Grunde gegen die Mitte etwas an Breite zu, verschmälern sich etwas gegen den freien Vorderrand und tragen hier mehrere spitze Fortsätze. Nur an Größe sind die Schuppen des Afterfleckes den übrigen etwas voraus: sie messen 125 μ in der Länge, 43,7 μ in der Breite und 3—4 μ in der Dicke, während bei den anderen die Länge 118 μ, die Dicke 1—2 μ beträgt. Während alle Schuppen in diesem ersten Stadium auf dunkelm Grunde weißlich, im durchfallenden Lichte farblos sind, tritt in den späteren Stadien die Pigmentablagerung hervor, so daß die Färbung allmählich dunkler wird. Am stärksten pflegt das Pigment am freien Rande der Schuppen entwickelt zu sein. Eine Ausnahme machen die blauen Schuppen in der Umgebung des Afterfleckes, welche kein oder sehr wenig körniges Pigment enthalten, so daß ihre Blaufärbung wesentlich auf einer durch die Struktur bedingten Reflexion beruht. Wie die Färbung, so ändert sich auch die Form der Schuppen der Grundfarbe allmählich, indem bei den weiter entwickelten Schuppen die größte Breite in die Gegend des freien Randes fällt, so daß die Schuppen schaufelförmig werden, während gleichzeitig die spitzen Fortsätze kürzer werden, sich abrunden und auch an Zahl abnehmen. Endlich zeigen alle Schuppen während der Entwickelung ein Wachstum, das jedoch nicht bei allen, auch nicht bei denen gleicher Färbung, gleich stark ist. Schon Schneider hatte beobachtet, daß die Größe der Schuppen je nach der Stelle, auf der sie stehen, verschieden ist. Frl. v. Linden nimmt nun wohl mit Recht an, daß es sich hierbei wesentlich um Ernährungseinflüsse handelt, in der Weise, daß günstige Ernährungsbedingungen auch ein kräftiges Schuppenwachstum bedingen. Bei der Bildung des Chitins werden Substanzen dem Stoffwechsel entzogen, welche für die Ernährung des Körpers bedeutungsvoll sind, und es wird von diesen Stoffen eine um so größere Menge zur Verfügung stehen, je besser die Ernährungsbedingungen an der betreffenden Stelle sind.

Weitere Überlegungen führen Frl. v. Linden zu dem Schlusse, daß die Entwickelung und Gestaltung der Schuppenzellen von äußeren Einflüssen abhängig sein müsse. Die Schuppenzellen erinnern in ihrem Bau an Drüsenzellen, sie enthalten meist gefärbte Granulationen mit reduzierenden Eigenschaften. Die Pigmententwickelung steht in Beziehung zum Licht, die Farbe der Granulationen wechselt mit dem Grade ihrer Oxydation. So müssen alle Einflüsse, die auf den Stoffwechsel des Puppenorganismus verändernd einwirken, auch die Schuppenbildung beeinflussen. Die Verfasserin experimentierte mit Puppen des kleinen Fuchses (Vanessa urticae), indem sie solche bei erhöhter Temperatur, in durch Schwefelsäure trocken gehaltener Luft, in reiner Kohlendioxyd- oder Stickstoffatmosphäre (beides 24 Stunden lang), unter Radiumbestrahlung (4 Stunden), im luftverdünnten Raume (12 Stunden) und in reiner Sauerstoffatmosphäre sich entwickeln ließ. Jedesmal wurden beim entwickelten Falter die roten Schuppen aus dem durch die Medianader und deren drittem Seitenast gebildeten Winkel, sowie die schwarzen Schuppen des in der Diskoidalzelle gelegenen Bindenfleckes untersucht. In der reinen Sauerstoffatmosphäre zeigten alle Chitinteile eine dürftige Entwickelung; Verfasserin schob dies anfangs auf die durch den erhöhten Partialdruck des Sauerstoffs verstärkte Assimilation, ist jedoch jetzt auf Grund ihrer Versuche über die Assimilation der Puppen (vgl. Rdsch. XXI, 164, 1906; ein eingehendes Referat über die inzwischen erschienene ausführlichere Arbeit des Frl. v. Linden erscheint demnächst) zu der Annahme gelangt, daß dies vielmehr in dem Fehlen des Stickstoffs und des Kohlenstoffs seine Erklärung finde. Eine starke Vergrößerung erfuhren die Schuppen sowie deren Fortsätze in der trockenen Luft, auch die Radiumbestrahlung wirkte in gleichem Sinne, während die im luftverdünnten Raume entwickelten Falter die kürzesten Schuppen besaßen. Zum Vergleich zieht die Verfasserin die Untersuchungen von Federly über den Einfluß der Temperatur auf die Schuppenlänge heran. Dieser Autor erzielte dadurch, daß er die Puppen mäßigen Wärme- und Kältegraden aussetzte, größere und breitere Schuppen mit weniger Fortsätzen, bei länger dauernder Einwirkung dagegen entstanden kleinere Schuppen, und bei Steige-

rung der Temperatur über 39° war die Entwickelung der Schuppen spärlich und schlecht, sie waren lang und schmal, zum Teil ähnlich den Haarschuppen zugespitzt, zum Teil mit wenigen langen und freien Fortsätzen; noch intensivere Hitze führte zur völligen Degeneration der Schuppen, die nur vereinzelt und von ganz unregelmäßiger Form waren. Im Einklang mit den bekannten Versuchen von Fischer über die Einflüsse der Temperatur auf die Färbung steht die Beobachtung Federlys, daß Frost in ganz ähnlicher Weise auf die Schuppenentwickelung einwirkt wie Hitze. Frl. v. Linden weist darauf hin, daß die Veränderungen, die Federly durch andauernde Wärmeeinwirkung erzielte, mit den Resultaten ihrer Kohlenoxyd- und Stickstoffversuche übereinstimmen, während die schwere durch extreme Temperaturen verursachte Schädigung den Einwirkungen des reinen Sauerstoffs analog sei.

R. v. Hanstein.

W. J. V. Osterhout: Über die Bedeutung physiologisch ausgeglichener Lösungen für Pflanzen. I. Meerespflanzen. (Botanical Gazette 1906, Vol. 42, p. 127—134.)

Ringer hat gezeigt, daß tierische Gewebe in einer Kochsalzlösung, der etwas KCl und $CaCl_2$ zugesetzt ist, länger leben als in bloßer NaCl-Lösung. Hierfür sind verschiedene Erklärungen gegeben worden, doch nimmt man allgemein an, daß KCl und $CaCl_2$ für die Erhaltung des Lebens notwendig seien. Howell glaubt, daß $CaCl_2$ den Herzschlag stimuliere, während NaCl nur für die Erhaltung des osmotischen Druckes notwendig sei. In ähnlicher Weise schloß Ringer, daß Ca der Stimulus für die Systole sei, während für die Diastole K erfordert würde.

Herbst fand bei seinen Versuchen mit Seeigeleiern, daß diese sich nur in Seewasser entwickelten, das alle Salze enthielt, und er schloß daraus, daß jedes von diesen zur Entwickelung des Eies notwendig sei. Dagegen kam Loeb bei Untersuchungen an Fundulus zu dem Ergebnis, daß dieser Seefisch in reiner NaCl-Lösung von demselben osmotischen Druck wie Seewasser nicht leben könne, wohl aber in einer gemischten Lösung, die NaCl, KCl und $CaCl_2$ in denselben Verhältnissen enthält, wie sie sich im Meerwasser finden. Aber auch in destilliertem Wasser kann der Fisch unbegrenzte Zeit leben. Hieraus wäre zu schließen, daß keins der erwähnten drei Salze für die Erhaltung des Lebens notwendig ist, und daß Ca und K nur erforderlich sind, um die schädlichen Wirkungen des NaCl aufzuheben, während sie für sich in der fraglichen Konzentration auch giftig sind. Reine NaCl-Lösung bringt auch eben befruchtete Eier von Fundulus zum Absterben; doch kann ihr Einfluß durch Zusatz selbst so giftiger Salze wie Chlorbaryum, Zinksulfat und Bleiacetat aufgehoben werden. Auf diese und andere Beobachtungen gründete Loeb die Lehre von der Notwendigkeit physiologisch ausgeglichener Lösungen, in denen die giftigen Wirkungen, die jeder Bestandteil für sich allein haben würde, gehemmt oder aufgehoben sind. Blut und Seewasser sind solche Lösungen.

Die Versuche des Herrn Osterhout zeigen nun, daß bei den Pflanzen entsprechende Verhältnisse auftreten. Die für die Untersuchung gewählten Meerespflanzen können in zwei Gruppen geteilt werden: 1. solche, die lange in destilliertem Wasser leben können, wie Lyngbya aestuarii (Blaualgen), Enteromorpha Hopkirkii (Grünalgen), Ruppia maritima (Blütenpflanzen), und 2. solche, die in destilliertem Wasser rasch sterben, wie Enteromorpha intestinalis (Grünalgen), Ectocarpus confervoides (Braunalgen) und alle vom Verf. geprüften Rotalgen (zehn Arten[1]). In reiner NaCl-Lösung (3/8 Mol.), die mit Seewasser isotonisch ist, starben die Pflanzen beider Gruppen in kurzer Zeit ab. Mit Rücksicht auf dies ganz gleichartige Verhalten und auf das Gedeihen der Pflanzen der ersten Gruppe in destilliertem Wasser ist kaum daran zu zweifeln, daß in beiden Fällen die giftige Wirkung des NaCl die Ursache des Absterbens ist.

In künstlichem Seewasser, das nach van't Hoffs Vorschrift aus NaCl, $MgCl_2$, $MgSO_4$, KCl und $CaCl_2$ hergestellt war, gedeihen die Pflanzen fast ebensogut wie in natürlichem.

In einer NaCl-Lösung, der etwas $CaCl_2$ hinzugefügt war, lebten die Pflanzen der ersten Gruppe fast ebenso lange wie in destilliertem Wasser. Zusatz von KCl zu dieser Mischung befähigte sie, länger als in destilliertem Wasser zu leben. Die reine Lösung jedes der Salze wirkt giftig. Durch Zusatz von KCl oder $MgCl_2$ zur NaCl-Lösung wird die giftige Wirkung des Kochsalzes wenig oder nicht eingeschränkt. Die Kombination NaCl + KCl + $CaCl_2$ (die auch für Tiere die günstigste ist) ist der Kombination NaCl + $MgCl_2$ + $CaCl_2$ überlegen, aber diese ist wieder besser als NaCl + $MgCl_2$ + KCl. Die verschiedene Wirkung muß auf den Metallionen beruhen, da das Anion in allen Fällen dasselbe ist.

Das Verhalten der zweiten Pflanzengruppe entspricht dem der ersten, abgesehen von der Wirkung des destillierten Wassers.

In Seewasser, das durch Verdunstung bedeutend konzentriert war, blieben Enteromorpha Hopkirkii und andere Algen etwa zehnmal länger am Leben, als in der 3/8 Mol. NaCl-Lösung; die Salze waren in diesem Falle in der zehn- bis zwölffachen Konzentration vorhanden.

Aus diesen und weiteren noch zu veröffentlichenden Versuchen geht hervor, daß physiologisch ausgeglichene Salzlösungen für die Pflanzen dieselbe fundamentale Wichtigkeit haben wie für die Tiere. F. M.

[1]) Das benutzte Wasser war nur in Glasgefäßen destilliert, und der erste Teil des Destillates blieb unbenutzt. — Die Reinheit der Salze wurde vor dem Gebrauch sorgfältig geprüft. — Die Temperatur während der Versuche betrug etwa 18° C.

Literarisches.

J. Loeb: Vorlesungen über die Dynamik der Lebenserscheinungen. Mit 61 Textabbildungen. 318 Seiten. (Leipzig 1906, Joh. Ambrosius Barth.)

Dem Werke liegt eine Reihe vom Verf. an der Columbia University in New York gehaltene Vorlesungen zugrunde. Im Vorwort sagt der Verf.: „Man wünschte hauptsächlich eine Darlegung meiner eigenen Untersuchungen über diesen Gegenstand (die Dynamik der Lebenserscheinungen) und der Ansichten, zu denen sie mich geführt hatten. Bei der Ausarbeitung der Vorträge für den Druck habe ich mich bemüht, eine etwas vollständigere Darstellung des Gebietes der experimentellen Biologie zu geben, als das in den Vorträgen möglich war. Zugleich habe ich die Resultate neuerer Untersuchungen, soweit sie den Inhalt der Vorlesungen berührten, eingefügt."

Die Gliederung des Stoffes, der die gesamte allgemeine Experimentalbiologie umfaßt, ist folgende: 1. Einleitung, 2. Zur allgemeinen Chemie der Lebenserscheinungen, 3. Die allgemeine physikalische Struktur der lebendigen Substanz, 4. Über die elementaren physikalischen Lebensäußerungen, 5. Die biologische Bedeutung der Salze und die Reizwirkung des elektrischen Stromes, 6. Der Einfluß der Temperatur auf die Lebenserscheinungen, 7. Strahlende Energie und Heliotropismus, 8. Weiteres über die Tropismen und verwandte Erscheinungen, 9. Über Befruchtung, 10. Über Vererbung, 11. Regeneration, 12. Schlußbemerkungen.

Der Inhalt der einzelnen Kapitel ist so reich, daß im Referat auf Einzelheiten nicht eingegangen werden kann. Die Darstellung ist für den, der ihr mit Aufmerksamkeit folgt, außerordentlich klar, und besonders in den letzten Kapiteln, die doch noch sehr wenig abgeschlossene Forschungsgebiete behandeln, überrascht den Leser immer aufs neue die präzise Fassung der Probleme. Die Literaturangaben sind leider etwas spär-

lich; auch könnte der Inhalt der zitierten Werke oftmals genauer und richtiger wiedergegeben sein. Wo findet man z. B. bei Verworn die ihm vom Verf. untergeschobene Behauptung, daß der elektrische Strom „die Paramaecien am Anodenende reize, und daß die letzteren infolgedessen davonlaufen und zur Kathode schwimmen“?

Indessen wird der Leser des Loebschen Werkes auch keineswegs eine völlig objektive Bewertung der Untersuchungen verschiedener Autoren erwarten. Wer, wie der Verf., im Streite der Meinungen mitficht, darf und muß bis zu gewissem Grade parteiisch sein, ja gerade durch die Betonung des subjektiven Standpunktes regt die Darstellung zum Nachdenken oder auch zur Kritik an. Denn wie meistens, wenn ein Autor eins der Hauptgebiete seiner Forschung zusammenfassend behandelt, so haben wir auch in diesem Falle das entstandene Werk als eine Art wissenschaftliches Glaubensbekenntnis seines Verf. anzusehen. Charakteristisch sind die einleitenden Worte: „Wir sehen in den folgenden Vorlesungen die Lebewesen als chemische Maschinen an, welche wesentlich aus kolloidalem Material bestehen, und welche die Eigentümlichkeit besitzen, sich automatisch zu entwickeln, zu erhalten und fortzupflanzen.“ In dieses Programm wird der ganze Stoff hineingefügt. Dabei kommt häufig eine weitgehende Schematisierung und eine exquisit physikalisch-chemische Auffassung der Lebenserscheinungen zustande, wie sie sich auch in den vielen Spezialarbeiten des Verf. findet. Das Bewußtsein, welches sich in eine solche Auffassung nicht fügt, wird aus der Darstellung eliminiert durch die Annahme, daß „das, was wir als Bewußtsein bezeichnen, Funktion einer besonderen Maschine ist, die wir als assoziative Gedächtnismaschine bezeichnen wollen“.

Das Ziel der Forschung sieht der Verf. nicht in der Aufstellung von Hypothesen oder Theorien über das Leben, sondern in der Beherrschung der biologischen Erscheinungen.

In ihrer ganzen soeben angedeuteten Grundauffassung steht die „Dynamik“ im rechten Gegensatze zu der verbreiteten Verwornschen allgemeinen Physiologie, die fast dasselbe Gebiet, aber doch viel mehr von rein biologischen als von chemisch-physikalischen Gesichtspunkten aus behandelt. Aber eben wegen seiner in Deutschland wenig eingebürgerten Grundauffassung der Biologie wird das Werk Loebs von Interesse sein für jeden, der sich ein objektives Urteil zu bilden strebt. V. Franz.

Th. Kittl: Die elektromagnetische Wellentelegraphie. 155 Seiten und 165 Abbildungen. Geb. 6 M. (Zürich 1905, Albert Raustein.)

Im ersten Teil („Die elektromagnetischen Wellen“) wird zunächst eine mathematische Formel für kontinuierliche und oszillatorische Entladungen abgeleitet und sodann die Erscheinung der Resonanz, sowie nach kurzer Darlegung der bekannten Hertzschen Versuche die Entstehung und Fortpflanzung elektromagnetischer Wellen besprochen. Der zweite Teil enthält die mathematisch behandelte Theorie der Wellentelegraphie und zum Schluß eine ausführliche Besprechung der zahlreichen bis jetzt bekannten Indikatoren elektromagnetischer Wellen (Kohärer usw.). Der dritte und längste Teil bringt die genaue Beschreibung der praktischen Einrichtungen von den ersten Versuchen Popoffs und Marconis bis zu den neuesten Systemen.

Das Buch, welches einen physikalisch und mathematisch vorgebildeten Leser voraussetzt, verdient empfohlen zu werden.

Zu beanstanden ist die Kleinheit der vielfach gerade an der Grenze der Erkennbarkeit befindlichen Buchstaben in den Figuren. R. Ma.

Pahde-Lindemann: Leitfaden der Erdkunde. I. Heft. Unterstufe. 69 S. Mit 11 Textabbildungen. (Glogau 1906, Carl Flemming.)

Als wertvolle Ergänzung zu dem umfangreicheren Lehrbuch der Erdkunde von A. Pahde soll dieser Leitfaden, dessen erstes Heft für die Unterstufe hier vorliegt, dem Schüler ein kurzgefaßtes, von modernen Gesichtspunkten geleitetes Hilfsbuch sein. Dieses erste Heft umfaßt den Lehrstoff der Sexta und Quinta; es erläutert im ersten Teil die Grundbegriffe der Geographie und bringt das Wesentliche von der Erde und der Länderkunde im allgemeinen (S. 1—36). Der zweite Teil (S. 37—69) behandelt Deutschland im besonderen.

Auf jeden Fall ist das Erscheinen dieses Leitfadens sehr zu begrüßen, denn er bietet eine glückliche Lösung des Widerspruchs zwischen einem guten Lehrbuch der Erdkunde und der knappen Zeit, die dem geographischen Unterricht, besonders an den Gymnasien, gewidmet ist. A. Klautzsch.

Ernst Küster: Vermehrung und Sexualität bei den Pflanzen Mit 38 Abbild. im Text. 120 S. (Aus Natur und Geisteswelt. Bd. 112. Leipzig 1906, Teubner.) Geb. 1,25 M.

Dieser vortrefflichen Übersicht über die Reproduktionserscheinungen, vorzüglich die geschlechtliche Vermehrung der Pflanzen, lagen Vorträge des Verf. zugrunde, die er Anfang vorigen Jahres als „botanischen Hochschulkursus für Lehrer und Lehrerinnen“ gehalten hat, und die dann für die Drucklegung noch beträchtlich erweitert worden sind. Nach einer kurzen Einleitung bespricht Herr Küster zuerst auf 16 Seiten die vegetative Vermehrung und geht dann auf die Erscheinungen der geschlechtlichen Fortpflanzung über. Er beginnt mit einem geschichtlichen Rückblick auf die Entwickelung unserer Kenntnisse von der Sexualität der Pflanzen und knüpft daran eine kurze Erörterung des Verhaltens der Kernbestandteile bei der Befruchtung und Teilung. Der Leser bekommt dadurch wenigstens eine Ahnung von diesen Vorgängen, — zu ihrem völligen Verständnis kann eine zwei Druckseiten in Kleinoktavformat umfassende, von keiner Abbildung unterstützte Darstellung nicht führen. Sodann werden die sexuellen Erscheinungen bei den verschiedenen Gruppen des Pflanzenreichs, von den Algen und Pilzen bis zu den Blütenpflanzen, recht eingehend und anschaulich unter Beifügung einiger Abbildungen geschildert. Daran schließt sich weiter eine Erörterung allgemeiner Fragen, wie der sexuellen Affinität (O. Hertwig), Bastardierung, Parthenogenese, Apogamie, Merogonie, Geschlechterverteilung usw., und endlich wirft Verf. einen Blick auf die das Wesen der Befruchtung und der Sexualität betreffenden Theorien.

Verf. ist überall bestrebt gewesen, die neuesten Forschungsergebnisse in seine Darstellung hineinzuziehen; auch bietet er durch ausreichende Literaturangaben dem Leser die Möglichkeit zur Aufsuchung der Quellen für tiefere Nachforschung. Der Vortrag ist klar und lichtvoll; nur würde es sich vielleicht empfehlen, ein paar technische Ausdrücke (Meristem, Hyphen, Enzym) gleich bei der ersten Benutzung mit einer Erläuterung zu versehen. Ein alphabetisches Register gestattet die rasche Auffindung von Einzelheiten. F. M.

C. G. Müller: Technik des physikalischen Unterrichtes nebst Einführung in die Chemie. 364 Seiten und 251 Abildungen. (Berlin 1906, Otto Salle.) 6 M.

Der Verf. wollte dem angehenden Physiklehrer ein Buch an die Hand geben, in dem das zusammengestellt und verarbeitet ist, was der Experimentalunterricht modernen Zuschnittes an Einrichtungen, Apparaten und sonstigen technischen Hilfsmitteln erfordert und welches eine Anweisung gibt, wie diese Hilfsmittel am besten zu verwenden sind, welches ferner neben der technischen

Seite auch auf pädagogische Gesichtspunkte eingeht. Das Buch ist nicht eine Zusammenstellung von allem Bemerkenswerten, sondern eine Wiedergabe dessen, was der Verf. in 35jähriger Unterrichtspraxis erprobt hat und nach bestem Ermessen für empfehlenswert hält. Das Buch soll den jungen Lehrer in die Klasse begleiten und am Experimentiertische beraten. Gedrängte Darstellung war daher geboten, und allbekannte Versuche konnten nur kurz erwähnt werden. Das Buch ist für ausreichend vorgebildete Lehrer, nicht für Laien bestimmt.

Im Hinblick auf die bedauerliche Tatsache des Geldmangels an vielen Schulen tritt in dem Buche überall das Bestreben hervor, die Kosten der Apparate herabzumindern und Konstruktionen zu finden, die sich zur Selbstanfertigung eignen. Auch ist der Umstand berücksichtigt, daß die Bedingungen des Experimentalunterrichtes an höheren Schulen wesentlich andere und weit schwierigere sind, als die des Hochschulunterrichtes.

Der Umfang des behandelten Lehrstoffes entspricht den Lehrplänen für die höheren Schulen Preußens und Österreichs.

Der letzte Abschnitt über Einführung in die Chemie (26 Seiten) behandelt etwa das, was in dem halbjährigen Chemiekursus in der Untersekunda der Gymnasien erledigt werden kann. Als Ausgangspunkt wählt Verf. die Verbrennung der unedlen Metalle. R. Ma.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 10. Januar. Herr Stumpf trug vor: „Beobachtungen über Kombinationstöne.“ Beobachtungsreihen, bei denen durch Interferenzvorrichtungen der Einfluß von Obertönen ausgeschlossen wurde, ergaben für zwei gleichzeitige Töne, t und h, mit Sicherheit folgende Kombinationstöne: 1. $h-t$, $h+t$, 2. $2h-t$, $2t-h$, $3h-2t$, $3t-2h$. Sie lassen sich mit den Primärtönen zusammen in zwei von einander unabhängigen arithmetischen Reihen ordnen. Alle diese Töne sind unmittelbar aus der Einwirkung der primären Schwingungen abzuleiten, da sich zeigen läßt, daß Kombinationstöne weder unter sich noch mit Primärtönen neue Kombinationstöne bilden. Erhebliche Stärke besitzen aber nur $h-t$, und zwar dieser nur für $h:t<2:1$, und $2t-h$, der seiner Definition gemäß mit 2:1 verschwindet.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 22. November. Herr Hofrat L. Pfaundler in Graz übersendet eine „Notiz über das Leuchten von Aluminiumelektroden in verschiedenen Elektrolyten“, von Dr. Ernst Kielhauser. — Herr Prof. G. Goldschmiedt in Prag übersendet eine Arbeit: „Über sterische Behinderungen bei alkylsubstituierten Cinchoninsäuren“, von Prof. Dr. Hans Meyer. — Herr Prof. E. Lecher überreicht eine Arbeit: „Bestimmung des Peltier-Effektes Konstantan—Eisen bei 20° C.“ — Herr Dr. Alfons Leon übersendet eine Abhandlung: „Über das elastische Gleichgewicht derjenigen gleichmäßig sich drehenden Drehungskörper, deren Hauptspannungsrichtungen die Koordinatenrichtungen sind.“ — Herr Rudolf Hein in Graz übersendet eine Abhandlung: „Über Symmetrie.“ — Herr Prof. Rudolf Fick in Prag übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Betrachtungen über die Zahlenkonstanz der Chromosomen.“ — Herr Prof. R. Klemensiewicz in Graz übersendet eine Arbeit von Dr. Humbert Rollet: „Über die Wirkung des elektrischen Entladungsschlages auf agglutinierte und auf mit spezifischen hämolytischen Immunkörpern beladene Erythrocyten.“ — Herr Prof. F. Becke überreicht eine Mitteilung von P. D. Quensel in Upsala: „Über das gegenseitige Verhältnis zwischen Quarz und Tridymit.“ — Herr Prof. C. Doelter übersendet im Anschluß daran eine Mitteilung: „Über den Schmelzpunkt des Tridymits.“

Académie des sciences de Paris. Séance du 7 janvier. H. Poincaré, Président sortant, fait connaître à l'Académie l'état où se trouve l'impression des Recueils qu'elle publie et les changements survenus parmi les Membres et les Correspondants pendant le cours de l'année 1906. — Henri Moissan et Tosio Watanabe: Sur la distillation des alliages d'argent et de cuivre, d'argent et d'étain, d'argent et de plomb. — Janssen: Communication relative à l'éclipse de Soleil du 13 janvier 1907. — Jean Merlin: Résultats des mesures micrométriques faites lors de l'éclipse du 30 août 1905 à Roquetas et à Saint-Genis-Laval. — A. Schoenflies: Sur un théorème de Heine et un théorème de Borel. — L. Lecornu: Sur les turbines à axe flexible. — Pierre Weiss: Sur la théorie des propriétés magnétiques du fer, au delà de la température de transformation. — J. Bergonié: Mesure du degré radiochromométrique par le voltmètre électrostatique dans l'utilisation en médicine des rayons de Röntgen. — G. Urbain et C. Scal: Sur le spectre de phosphorescence ultraviolet des fluorines. Variations du spectre de phosphorescence d'un même élément dans un même diluant. — V. Thomas: Chloruration en Chimie organique, en présence de chlorure thalleux. — P. Carré: Sur la réduction alcaline de la para- et de la métanitrobenzophénone. — G. Gastine: Sur l'emploi de la lumière polarisée pour la recherche microscopique des amidons composés du riz et du maïs dans la farine de froment. — P. Carles: Le fluor dans les eaux minérales. — Stéphane Leduc: Croissances artificielles. — De Loverdo: Influence de la température et du dégré hygrométrique ambiant sur la conservation des oeufs. — Ch. Gravier: Sur les Annélides Polychètes rapportées par la Mission antarctique française. — J. Kunstler: L'origine du centrosome. — E. Toulouse et H. Piéron: La régulation du cycle nycthéméral de la température et son inversion chez les personnes qui veillent. — W. Kilian et Louis Gentil: Sur les terrains crétacés de l'Atlas occidental marocain. — Th. Moureaux: Sur la valeur des éléments magnétiques à l'Observatoire du Val-Joyeux au 1er janvier 1907. — E. Ferber adresse une Note „Sur les hélices propulsives.“ — P. Tsoucalas et J. Vlahavas adressent deux Notes intitulées: „Sur les hélices de propulsion“ et „Étude comparative des hélicoptères et des aéroplanes“.

Vermischtes.

Zu den Aufgaben der neubegründeten staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 618) gehört insbesondere: 1. die Ermittelung, Erforschung und dauernde Beobachtung der in Preußen vorhandenen Naturdenkmäler, 2. die Erwägung der Maßnahmen, welche zur Erhaltung der Naturdenkmäler geeignet erscheinen, 3. die Anregung der Beteiligten zur ordnungsgemäßen Erhaltung gefährdeter Naturdenkmäler, ihre Beratung bei Feststellung der erforderlichen Schutzmaßregeln und bei Aufbringung der zur Erhaltung benötigten Mittel. — Die Erhaltung von Naturdenkmälern selbst und die Beschaffung der dazu notwendigen Mittel bleibt Sache der Beteiligten. Fonds für derartige Zwecke stehen der Staatlichen Stelle nicht zur Verfügung. Die Staatliche Stelle wird in Sachen der Naturdenkmalpflege Behörden und Privatpersonen auf Anfragen jederzeit Auskunft geben, insbesondere darüber, ob ein bezeichneter Gegenstand als Naturdenkmal anzusehen ist, und welche Maßnahmen zu seiner Erhaltung zu empfehlen sind. Wo es sich um die Erhaltung eines gefährdeten Naturdenkmals handelt, wird sie sich mit den für die Übernahme des Schutzes in Frage kommenden Stellen in Verbindung setzen. Sie steht unter der Aufsicht des Kultusministeriums, dem sie unmittelbar berichtet und alljährlich einen Verwaltungsbericht vorlegt. Dem Minister

steht ein Kuratorium zur Seite, in welches seitens der beteiligten Ministerien je ein Kommissar abgeordnet wird.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat in ihrer öffentlichen Jahressitzung am 17. Dezember neben den jährlichen allgemeinen Aufgaben noch die nachstehenden besonderen Preisaufgaben gestellt:

Géometrie. Grand prix des sciences mathématiques: Réaliser un progrès important dans l'étude de la formation de la surface générale du second degré. (3000 fr. — 31 décembre 1907.)

Prix Bordin: L'invariant absolu qui représente le nombre des intégrales doubles distinctes de second espèce d'une surface algébrique dépend d'un invariant relatif ϱ qui joue un rôle important dans la théorie des intégrales de différentielles totales de troisième espèce et dans celle des courbes algébriques tracées sur la surface. On propose de faire une étude approfondie de cet invariant, et de chercher notamment comment ou pourrait trouver sa valeur exacte, au moins pour des catégories étendues de surfaces. (3000 fr. — 31 déc. 1908.)

Mécanique. Prix Fourneyron: Étude théorique ou expérimentale des tourbines à vapeur. (1000 fr. — 31 déc. 1907.)

Prix Vaillant: Perfectionner, en un point important, l'application des principes de la dynamique des fluides à la théorie de l'hélice. (4000 fr. — 31 déc. 1908.)

Astronomie. Prix Damoiseau: Théorie de la planète Eros basée sur toutes les observations connues. (2000 fr. — 31 déc. 1907.)

Géographie. Prix Gay: Études géographiques sur le Maroc. (1500 fr. — 31 déc. 1907.)

Prix Gay: Étudier la répartition géographique d'une classe de Cryptogames. (1500 fr. — 31 déc. 1908.)

Chimie. Prix Alhumbert: Étude expérimentale sur les propriétés électriques des alliages métalliques. (1000 fr. — 31 déc. 1909.)

Minéralogie et Géologie. Prix Bordin: Études des poissons fossiles du bassin parisien. (3000 fr. — 31 déc. 1907.)

Grand prix des sciences physiques: Les stades d'évolution des plus anciens quadrupèdes trouvés en France. (3000 fr. — 31 déc. 1908.)

Physiologie. Prix Pourat: La destination immédiate de l'énergie consacrée à l'entretien de la vie chez les sujets à sang chaud. Déterminer, en vue de l'étude expérimentale de cette question, l'influence de la soustraction de l'organisme animal à toute déperdition calorique sur sa dépense énergétique, appréciée d'après les échanges respiratoires. Les moyens d'empêcher les déperditions de chaleur sont laissés aux choix des expérimentateurs. On recommande toutefois l'emplois de l'étuve chauffante à air saturé d'humidité utilisée par Delaroche et Claude Bernard dans leurs recherches sur la mort par échauffement. (1000 fr. — 31 déc. 1907.)

Prix Pourat: De l'origine des antiferments. (1000 fr. — 31 déc. 1908.)

Personalien.

Die Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen hat zu auswärtigen Mitgliedern erwählt die Herren Prof. H. A. Lorentz (Leyden), Prof. L. Luciani (Rom), Lord Rayleigh (London), Prof. C. S. Sherrington (London).

Dem Dr. med. Karl Theodor Herzog in Bayern ist das österreichisch-ungarische Ehrenzeichen für Kunst und Wissenschaft verliehen worden.

Die Royal Astronomical Society hat ihre goldene Medaille dem Prof. E. W. Brown vom Haverford College, Pennsylvania, für seine Untersuchungen zur Mondtheorie verliehen.

Ernannt: Privatdozent der Physik an der Universität München Dr. W. Donle zum Professor an der Artillerie- und Ingenieurschule; — Prof. Dr. Heyer in Dessau zum Leiter der neuen Anstalt zur technischen Untersuchung von Nahrungs- und Genußmitteln in Roßlau; — E. Jalowetz und A. Grau, Privatdozenten an der Hochschule für Bodenkultur in Wien, zu Professoren; — Privatdozent der Physik an der Universität Heidelberg Dr. R. Weber zum außerordentlichen Professor; — Prof. E. Rutherford an der McGill University in Montreal zum Professor der Physik und Leiter des physikalischen Instituts an der Victoria University in Manchester an Stelle des zurückgetretenen Prof. A. Schuster; — Diplomingenieur Dr. Alexander Lang in Frankfurt a. M. zum ordentlichen Professor der Ingenieurwissenschaften an der Technischen Hochschule in Montevideo; — Dr. Baire zum Professor der Mathematik an der Faculté des sciences der Universität Dijon.

Habilitiert: Dr. E. Brunner für physikalische Chemie und Elektrochemie an der Technischen Hochschule Stuttgart; — Assistent Dr. Franz Kiebitz für Physik an der Universität Berlin; — der Observator der internationalen Erdmessungskommission Dr. Ernst Grossmann für Astronomie an der Universität München.

Gestorben: Am 8. Januar der durch seine Untersuchungen über Gärung bekannte Chemiker Cornelius O'Sullivan, 65 Jahre alt; — am 28. Dezember Miss Clara Eaton Cummings, Professor der Kryptogamenkunde am Wellesley College.

Astronomische Mitteilungen.

Beobachtungen der Leoniden im vorigen November, und zwar am 16., teilt in Popular Astronomy 15, 59 Herr C. P. Olivier von der Sternwarte zu Charlotteville, Virginia, mit. Von 12^h bis $17^h\ 21^m$ mit einer Pause von $14^h\ 11^m$ bis $14^h\ 36^m$ wurden 51 Leoniden und 46 andere Sternschnuppen gezählt. Jene waren meistens ziemlich hell, acht derselben waren 1. Größe. Die Farbe war überwiegend gelb, manchmal auch grün und in einigen Fällen rot. Nachträglich wurde (um $17^h\ 51^m$) noch ein Meteor von der Helligkeit des Mondes im ersten Viertel gesehen. Der Strahlungspunkt der Leoniden lag bei $AR = 151°$, Dekl. $= +22°$. Reich kann man den Schwarm also nicht nennen bei einer stündlichen Häufigkeit von 14 Meteoren im Maximum, indessen wäre der eigentliche Tag des Maximums der 15. November gewesen, von dem jedoch Beobachtungen noch nicht bekannt geworden sind.

Am 1. März gelangt der Planet Merkur als Abendstern in seine größte scheinbare Entfernung von der Sonne. Am 18. Februar geht er nahe an λ Aquarii vorbei. Am Abend des 19. trifft die Linie von β nach α Pegasi, um das Anderthalbfache verlängert, ziemlich genau auf den Planeten, der dann um $6^h\ 30^m$ Ortszeit (für die geographische Breite Berlins), also $1^1/_4$ Stunden nach der Sonne untergeht. Am 1. März geht er genau im Westen um $7^h\ 23^m$ Ortszeit unter, 1,8 Stunden nach der Sonne.

Um dieselbe Zeit wird auch das Zodiakallicht bequem zu sehen sein, längs dessen Mittelachse sich der Merkur entlang bewegt.

Folgende hellere Veränderliche vom Miratypus werden im März 1907 ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
1. März	S Coronae . .	7.	12.	$15^h\ 17{,}3^m$	$+31°\ 44'$	380 Tage
4. „	R Ophiuchi . .	7,5.	13.	17 2,0	−15 58	303 „
10. „	T Hydrae . .	7,5.	14.	8 50,8	− 8 46	289 „
12. „	R Leonis . .	6.	10.	9 42,2	+11 54	313 „
14. „	R Canis min.	7,5.	10.	7 3,2	+10 11	336 „
25. „	S Herculis . .	7.	12.	16 47,4	+15 7	308 „

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 7. Februar 1907. Nr. 6.

Materie, Energie und Äther.

Von Professor Dr. **Konstantin D. Zenghelis** (Athen).

(Antrittsvorlesung bei Übernahme der Professur für allgemeine und physikalische Chemie an der Universität zu Athen[1]).

(Originalmitteilung.)

In dem unendlichen Kampfe des Fortschrittes, den die Wissenschaften mutig und opferwillig kämpfen, stehen die Naturwissenschaften stets in erster Linie. Mit der Erfahrung als Führer bestimmen sie ihre Richtung erst dann, wenn sie den nächsten hervorragenden Punkt erobert haben, und erforschen von ihm aus den weit sich ihnen öffnenden Horizont.

Die Eroberung eines solchen Punktes erstrebt die Naturwissenschaft seit langer Zeit.

Sie beschäftigt sich damit, den Zusammenhang zu finden, der nach unverletzlichen Gesetzen die Phänomene der Natur unter einander zusammenhält, um zur Ergründung des Mechanismus des Weltalls zu gelangen. Und die Gelehrten fanden ihn in der großen Wahrheit, welche alle Gesetze enthält, welche die Schicksale der Welt lenken: in dem Gesetz der Erhaltung der Materie und der Energie.

Diese beiden Faktoren, die Materie und die Energie, befinden sich in steter Bewegung, in jedem Augenblick ändern sie ihre Gestaltung in der Natur, welche sich als ein Bild dieser ununterbrochenen Metamorphosen darstellt. Auf dem Schlachtfelde, auf dem diese Bewegungen ausgeführt, übertragen und verwandelt werden, erscheint noch ein anderer dritter Faktor; es ist der hypothetische Äther.

Solche Metamorphosen geschehen nicht ohne Grund und zufällig. Sie folgen derselben Regel, welche die Bewegung der Kapitalien in den Büchern des Kaufmanns ordnet. Für jede Ausgabe erscheint darin ein gleichwertiger Ersatz. Jede Quantität Materie und Energie, die in den Aktiva der Wissenschaft angeschrieben wird, müssen wir unter anderer Gestalt in den Passiva in absolut gleicher Gestalt wieder auffinden. Dieses vollständige Rechensystem gewährt uns den physischen und chemischen Faden der tieferen Erforschung und des tieferen Verständnisses einer jeden Erscheinung.

Aber damit begnügt sich die heutige Wissenschaft nicht mehr, welche, soviel Probleme sie auch gelöst haben mag, immer andere derartige, die Erzeugnisse dieser Lösungen, zu lösen haben wird.

Die Kenntnis des Mechanismus der Erscheinungen allein genügt ihren weiten Zielen nicht, sie will die Natur derselben selbst kennen lernen und den tiefinnersten Inhalt der Wesen.

Leider hängt sie nicht von der Wahrnehmung unserer Sinne ab. Das könnte jeden anderen abschrecken, aber nicht den Gelehrten. Dieser begnügt sich nicht mit den Wahrnehmungsorganen, mit denen die Natur ihn ausgestattet hat, sondern er erwirbt auf dem Wege der Erfindung neue. Er bewaffnet sich mit künstlichen Nerven und erreicht es so, Eindrücke wahrzunehmen, welche unserem Nervensystem entgehen und ohne jene unserem Bewußtsein unbekannt sein würden.

Mit Hilfe des Elektroskops nimmt die Wissenschaft die Elektrizität wahr, und den großen magnetischen Strom der Erde zeigt ihr der Kompaß, nach dem man sich auf dem Meere geschickt orientiert. Mit dem Kryptoskop durchleuchtet sie auch die dunkeln Körper, spürt sie eine neue, unvermutete Welt von Materien, unbekannte Kräfte auf; sie verfolgt durch das Spektroskop den Verlauf des Sterbens und selbst des Geborenwerdens der Elemente.

Mit solchen Hilfsmitteln erforscht nun die Wissenschaft die letzte Gestalt der Wesen, ob es nur eine einzige gibt, und die Art und Weise, nach welcher sie sich umformt und die unendliche Reihe der materiellen Körper und der Naturkräfte darbietet, welche sie animieren. Es ist dies das höchste Problem, mit dem mittelbar alle anderen in Verbindung stehen, mit deren Lösung sich heute in brüderlichem Zusammenarbeiten die Chemie und die Physik beschäftigen.

Des methodischen Studiums dieser Frage wegen beginnen wir mit demjenigen Punkt, auf dem sich gestern noch die Wissenschaft befand; bevor sie nämlich in die neue Phase trat, welche das Studium dieser außerhalb des unbewaffneten menschlichen Bewußtseins liegenden Welt hervorrief: der Welt der neuen Strahlungen der Materie.

Wir erwähnten schon, daß die physischen Phänomene hauptsächlich auf zwei Faktoren zurückgeführt werden können, die Materie und die Energie. Beide sind unzerstörbar und befinden sich in fortwährender Umgestaltung. Ein wesentlicher Unterschied zwischen ihnen ist folgender:

Die Energie wandelt sich gewöhnlich leicht und von Grund aus um, und diese Umwandlung kann sehr häufig schnell und mühelos einzig und allein durch die uns zu Gebote stehenden Maschinen erzielt werden.

[1]) Aus dem Griechischen übersetzt vom Verfasser.

Die Wärme verwandelt sich, sobald sie die thermoelektrische Säule durchläuft, in Elektrizität, damit diese jenseits derselben in Bewegung oder durch kupferne Drähte oder geeignete Apparate geleitet in Bewegung oder Licht umgewandelt werde.

Verschiedenartig ist aber die Weise der Umwandlung der Materie, und es ist unmöglich, sie einfach durch unsere Maschinen allein zu erzielen.

Die Materie verwandelt sich hauptsächlich nur durch Verbindung mit einer anderen, aber in den vielartigen Kombinationen derselben findet die Chemie immer die ursprünglichen Körper wieder, die sie durch kein Mittel mehr vereinfachen oder in einander verwandeln konnte.

Alle Naturerscheinungen erklären sich so qualitativ als Veränderungen, welche zwischen diesen beiden Faktoren, der Materie und der Energie, vorgehen. Aber auch quantitativ konnten sie dank des Gesetzes der Erhaltung studiert werden.

Nur eine schwer zu überwindende Schwierigkeit blieb uns, nämlich auf welche Weise die Umwandlung der Energie eines materiellen Systems in ein anderes aus der Entfernung zu erklären ist.

Es mußte ein elastisches Mittel geben, welches das Weltall erfülle und imstande sei, die Energie von einem Punkte zum anderen zu übertragen. Man hat also das Vorhandensein eines solchen Mittels angenommen und es Äther genannt. So waren die Faktoren des Weltalls vollständig bestimmt. Es sind dies drei, Materie, Äther und Energie.

Bezüglich ihrer vollständigen Bestimmung erwächst uns keine Schwierigkeit. Schwer zu überwindende Schwierigkeiten bieten sich uns aber dar, sobald wir ihr Wesen tiefer erforschen wollen. Diese zeigen sich sofort, sobald wir ihre genaue wissenschaftliche Definition suchen.

Was ist Energie? Die Ursache, welche die verschiedenen Veränderungen hervorbringt, die auch, insofern sie von einem System zum anderen überführt, den besonderen Namen Arbeit trägt.

Was ist nun Materie? Man sollte kaum glauben, daß man bei der Definition dieses wesentlichsten und greifbarsten Faktors Schwierigkeiten begegnen könnte. Materie ist das, was die Umwandlungen durchmacht; sie ist das Mittel, auf welches die Energie ausgeübt wird, und offenbart sich in ihren verschiedenen Gestaltungen als Farbe, Wärme, Gewicht oder Bewegung.

Damit aber eine Bewegung geschieht, muß etwas vorhanden sein, das sich bewegt, und für die Erwärmung etwas, das diese enthält oder aufnimmt. Dieses „Etwas“ ist die Materie, sie ist mit anderen Worten der Träger der Energie.

Aber das sich Bewegende existiert auch noch, nachdem die Bewegung aufgehört hat. Der farbige Körper existiert weiter, auch wenn er seine Farbe verliert und schwarz wird.

Wir wollen jetzt sehen, was noch von der Materie übrig bleibt, wenn wir auch sie von jeder Äußerung der Energie entblößen, wenn wir sie mit anderen Worten ihrer Eigenschaften berauben. Wenn wir einem Körper den Glanz, die Farbe, das Gewicht, überhaupt alle seine Eigenschaften nehmen, so bleibt das, was wir erhalten, wenn wir einem Dreieck oder Vieleck seine Seiten nehmen. Es bleibt nichts übrig. Was wir von der Materie wissen, bezieht sich auf eine Reihe von Erscheinungen, bei denen die Energie einfach ihren Platz wechselt. Sie nimmt eine neue Gestalt an, welche auf unsere Wahrnehmungsorgane wirken kann und bis zu unserem Bewußtsein gelangt. Materie und Energie zusammen sind der Kentaur der Mythologie, bei dem wir das Pferd und den Bogenschützen erkennen, ohne den einen von dem anderen getrennt nehmen zu können.

Eine charakteristische Eigenschaft der Materie allein könnte uns, wenn nicht das Verständnis der Natur, so doch wenigstens das notwendige Vorhandensein derselben unabhängig von der Energie beweisen. Es ist die Masse.

Denn sie gilt als die untrennbare, die ewige und unveränderliche Gefährtin der Materie, die weder vermehrt, noch verringert wird, welche Kraft auch auf sie einwirken möge.

Nichtsdestoweniger nehmen wir auch diese wunderbare Eigenschaft nur durch Einwirkung der Energie auf dieselbe wahr, so daß die Masse, obwohl sie als charakteristisches Zeichen der Materie dienen kann, uns doch nichts zur Unterscheidung derselben von der Energie helfen kann.

Die völlige Lösung dieses unseres Problems könnten wir durch die vollständige Trennung der Materie und Energie und durch ein getrenntes Studium dieser zwei Faktoren erreichen.

Ein solcher Versuch erscheint auf den ersten Blick eine einfache Chimäre zu sein. Trotzdem glauben wir, einen solchen Fall in den neuen Strahlungen der Materie auffinden zu können, welche in unserer Zeit die Frage, in welchem Verhältnis die Materie zur Energie steht, wieder angeregt haben.

Sei es, daß wir die Kathodenstrahlen mit dem Licht oder der Elektrizität vergleichen, denn sie elektrisieren die Luft, durch welche sie gehen, eins ist unzweifelhaft, daß sie einer Art von Energie zu vergleichen sind. Etwas Materielles scheinen sie wenigstens nicht an sich zu haben. Sie können übrigens auch zum sehr geringen Teil durch das Glas der Röhre dringen und aus derselben heraustreten.

Diese Strahlen nun wollen wir zu studieren versuchen, bevor sie auf ein materielles System stoßen.

Sicherlich können wir dieselben nicht fassen und isolieren, wir können aber durch einen sehr starken Magneten auf sie einwirken. Die Strahlen lenken dann ab. Diese Eigenschaft zeigt nur das, was eine Masse enthält, nämlich materielle Körper. Die materielle Natur dieser Strahlen wird übrigens auch anderweitig bewiesen. Wenn wir in der Crookesröhre ein leichtbewegliches Rädchen anbringen, so setzen die Strahlen dasselbe in Bewegung, wenn sie auf dessen Flügel fallen. Eine andere Erscheinung der materiellen Natur der Strahlen haben wir in der Diffusion.

Es besitzen also auch diese immateriellen Strahlen eine Masse. Man konnte dieselbe sogar definieren, sowie auch die Schnelligkeit, mit welcher sie ausstrahlen. Die Berechnungen geschahen auf Grund der elektrischen Ladungen, welche sie tragen, und der Ablenkung derselben durch den Magneten.

Man fand sogar, daß ihre Masse bei außerordentlich großer Geschwindigkeit sich verändert. Es wird also bewiesen, daß die ewige, unveränderliche Masse nicht eine solche ist. Sie verändert sich auch. Sie ist auch nicht einmal ausschließliche Eigenschaft der Materie, da eine solche auch die Kathodenstrahlen haben. Nach der heute geltenden Ansicht sind letztere die Einheiten der Elektrizität und heißen Elektronen, die Masse aber ist das Resultat ihrer Gegenwirkung gegen das sie umspülende starre Mittel, den Äther. So zerstörte die Erforschung der Kathodenstrahlen auch das Idol derjenigen, die an ein selbständiges Wesen der Materie glaubten.

Die Masse kann uns also nicht als Grundlage dienen, um die Materie von der Fessel der Energie zu befreien.

Aber auch dem entgegengesetzten Beispiel begegnen wir bei den aktiven Körpern, nämlich einer Energie, welche die Materie dauernd verläßt, indem sie im Raum verstreut wird. Wenn wir zu finden suchen, was schließlich von der dauernd in solche Strahlen umgewandelten Materie bleibt, so werden wir in den meisten Fällen sehen, daß es „Nichts“ ist; die gesamte Materie wurde zu Energie. Auf einen ähnlichen Fall treffen die verschiedenen Stadien der auf einander folgenden Umwandlungen des Radiums, welche besonders fleißig Rutherford untersucht hat. Jedoch begegnen wir überall ähnlichen Erscheinungen, wo Strahlungen und Kathodenstrahlen erzeugt werden und wo Gustav le Bon nicht ganz unrichtig Zersetzung der Materie annimmt.

In eine viel schlimmere Sackgasse geraten wir, wenn wir das Wesen des Äthers eingehender erforschen wollen.

Bedeutende Analogien zur Fortpflanzung des Lichtes durch die Luft, Fresnels geführter experimenteller Beweis, daß auch das Licht auf ähnliche Weise fortgepflanzt wird, und viele andere Erscheinungen zwangen die Gelehrten, das Vorhandensein eines Mittels anzunehmen, welches das Weltall erfüllt und keinen leeren Raum in demselben läßt.

Die Materie nimmt, wie angenommen wird, nur einige Teile des Unendlichen ein, und die Energie haust in denselben Teilen; den dazwischen befindlichen unendlichen Raum nimmt der Äther ein.

Jedenfalls scheint die so nur passive Tätigkeit des Äthers nicht genügend, um die Annahme desselben als dritten kosmischen Faktors anzunehmen, der viel mehr im Raum vertreten ist als die vorhandenen. Man erforschte daher und erforscht noch viele andere Fragen, welche in Beziehung zu der Existenz und der Tätigkeit desselben stehen, und besonders, welcher Art die Natur des Äthers ist, welche Eigenschaften er besitzt und mit welchem schon in der Natur Bekannten er verglichen werden kann.

Die Antwort auf Fragen solcher Art gehen über die heutige Macht der Wissenschaft.

Es gibt gewiß unsichtbare Fäden, durch welche Energie, Bewegung und Leben in dem unendlichen Welttheater fortgepflanzt werden. Der unerfahrene Beschauer bewundert das Schauspiel, ohne das Vorhandensein jener zu ahnen, der Gelehrte kennt ihre Existenz, kann sie aber nicht mit bloßen Augen unterscheiden, und er unterscheidet sie einfach durch den Namen Äther. Mehr als das ist er nicht imstande zu bestimmen, und er nimmt seine Zuflucht zu Hypothesen und Theorien.

Viele derartige und unter einander verschiedene wurden zuzeiten von den Koryphäen der Wissenschaft aufgestellt.

Fresnel betrachtet ihn als ein sehr elastisches Mittel von unkonstanter Dichte, Andere geben ihm ganz im Gegenteil eine konstante Dichte und eine veränderliche Elastizität.

Andere nehmen an, daß er von der Bewegung der Materie in ihm nicht mitgerissen wird, Andere wieder das Gegenteil.

Lord Kelvin betrachtet ihn als ein festes, elastisches Mittel, dessen Starrheit ein Zehnmillionstel von der des Stahles beträgt, welches das Weltall erfüllt; andere halten es für fest, aber ohne Gewicht und Dichte, was unbegreiflich ist. Thomson nimmt den Äther, indem er ihm die Trägheit der Materie zuschreibt, von einer Dichte an, welche unvergleichlich höher ist als die jedes anderen bekannten Körpers. Stokes wieder, von dem Umstand ausgehend, daß transversale Wellen nur bei festen Körpern vorkommen, gibt ihm die Konsistenz einer dünnen Gallerte, da er sich für die Lichtschwingungen als fester Körper, im übrigen aber als vollkommene Flüssigkeit zeigt.

Andere sprechen ihm die Fähigkeit, Bewegungen auszuführen, zu, wieder Andere sehen ihn als ruhend an, und beide Theorien haben viele Argumente für und wider.

Lord Kelvin nimmt ferner an, daß er die Dichte von 10^{-17} des Wassers besitzt und sich bei hohem Druck zusammenzieht und verdichtet. Aus einer solchen Verdichtung sei möglicherweise — so sagen Manche — die Materie, das Atom, entstanden. Larmor und Andere betrachten selbst das Atom als den Kern der Verdichtung des Äthers, der sich in einer Art von Wirbel mit staunenswerter Rotationsgeschwindigkeit bewege.

Daß aus den verschiedenen Basen, auf welche gestützt, ein jeder Forscher zu seiner Ansicht über den Äther gelangte, sich Widersprüche ergeben, darf uns nicht übermäßig in Erstaunen setzen, noch auch unser Vertrauen zur Wissenschaft vermindern.

Die Ausstattung des Äthers mit ungewöhnlichen und bei keinem bekannten Körper vorkommenden Eigenschaften scheint uns wenigstens sehr natürlich.

Wir nehmen den Äther als etwas von der Materie und Energie ganz Verschiedenes an. Aber wir kennen nur Materie und Energie. Das ist das ausschließ-

liche Material, mit dem nicht nur die Wissenschaft, sondern auch unsere Phantasie baut.

Es darf uns also keinen Eindruck machen, daß der Äther Bewegungen fortpflanzt, welche die Empfindung des Lichtes hervorrufen, wozu es erforderlich ist, daß er äußerst elastisch ist, dazu starrer als der Stahl, während wir gleichzeitig auch annehmen müssen, daß er fast völlig des Gewichts und der Masse entbehrt. Hirn rechnet aus, daß der Äther, wenn er auch eine Masse besäße, die gleich dem $^1/_2$ Millionstel der in der Crookesschen Röhre befindlichen Luft ist, auf den Lauf der Gestirne einwirken, den Lauf des Mondes wesentlich verzögern und damit enden würde, die Atmosphäre vollständig von der Erde zu verjagen.

Und doch leben wir in diesem geheimnisvollen Mittel, wir zählen seine Wellen und lenken ihre Richtung ab. Seine Bewegungen bringen die Wärme, das Licht und die Elektrizität hervor. Ihm ist vielleicht auch die Attraktion zuzuschreiben, welche den harmonischen Lauf des Weltalls in seiner Bahn zusammenhält.

Trotzdem aber sind wir in Unkenntnis über die Hauptsache. Gibt es wirklich einen Äther? Auch das können wir nicht einmal bestimmen. Der Äther ist das „All", wenn er nicht ein „Nichts" ist.

Was, es irrt sich also die Wissenschaft oder sie spielt, indem sie auf Sand baut? Sie irrt sich weder, noch sucht sie jemand irrezuführen; denn es sind nicht das Wesen und die Eigenschaften des Äthers, worauf sie baut. Es ist das Faktum, daß unzerreißbare Bande die Wärme-, Elektrizitäts- und Lichterscheinungen verbinden. Daß ferner diese Bande symmetrisch in einem starren Netz angeordnet sind, auf dem unsere Beobachtungen über dieselben und unsere Kenntnisse wurzeln, welche die Physik, die Chemie und vielleicht auch die Mechanik des Weltalls ausmachen.

Wenn heute die Wissenschaft kurz das Wort Äther gebraucht, so versteht sie darunter die Existenz eines solchen Verbandes und nichts mehr.

Mitten in diesem Chaos von Hypothesen und Theorien über Materie, Äther und Energie kann uns vor allem das tiefere Studium der Elektrizität die leitende Hand reichen. Sie ist diejenige Art der Energie, welche in engster Berührung mit den Beziehungen dieser drei Faktoren unter einander steht.

Die Elektrizität betrachtete die Welt vor einem Jahrhundert noch als ein Spielzeug, heute kann die Welt als ein Spielzeug der Elektrizität angesehen werden.

Sie ist nicht nur die Quelle der größten Kräfte in dem Großgewerbe und den erstaunlichsten Erscheinungen in der Wissenschaft, sondern sie strebt darauf hin, als Anfang und Ende des Alls angesehen zu werden.

Das Licht selbst entsteht nach der elektromagnetischen Theorie, die heute allgemein acceptiert wird, durch die Vibration nicht der Moleküle des ausstrahlenden Körpers, sondern der Elektrizität, der Elektronen. Aus Elektronen, nehmen Thomson und die Anderen an, entstehe das Atom der Materie. Das Erscheinen derselben bei der Hervorbringung von Kathoden- und anderen Strahlen bei den verschiedenen Strahlungen offenbart nach der Ansicht vieler Gelehrten nichts anderes, als daß die Materie von neuem wieder in Elektrizität umgewandelt werde.

Andere gehen sogar so weit, daß sie annehmen, die Erregung der Elektrizität, auf welche Art sie auch hervorgerufen sein möge, sei eine Folge der gewaltsamen Dissoziation der Materie.

Demnach besteht die Materie aus Einheiten der Elektrizität, und in solche geht sie wieder aus, wenn sie gewaltsam geteilt wird. Es könnte also heute der Schöpfer dem Weltall zurufen: „Von Elektrizität bist du genommen, und zu Elektrizität sollst du wieder werden."

Die neuesten Erforschungen auf dem Gebiete der aktiven Körper haben das Tätigkeitsfeld der Elektrizität bis ins Unendliche erweitert. Die Kathodenstrahlen und die aus diesen hervorgehenden Röntgenstrahlen machen die Luft um sie her zum Leiter. Solche Luft bleibt lange Zeit nachher Elektrizitätsleiter, verliert aber diese ihre Eigenschaft, wenn sie durch Baumwolle filtriert wird, welche die Elektrizität zusammenhält, wie wenn dieselbe ein materieller Körper von mikroskopischen Dimensionen wäre. Dasselbe geschieht, wenn Luft durch Wasser oder durch ein stark elektrisches Feld geleitet wird.

Diese Erscheinungen und die gänzlich neue Erscheinung der Luft als Elektrizitätsleiter erklären sich nur mit Hilfe der Elektronen.

Elektrizitätsteilchen werden bei den verschiedenen Strahlungen fortgeschleudert, und zwar bei der Kathode negative Elektronen, bei der Anode positive.

Die Idee der atomistischen Struktur der Elektrizität, daß nämlich dieselbe etwas Zusammenhängendes ist, aber wie die Materie aus unteilbaren Teilchen besteht, ist nicht neu. Faraday und Helmholtz haben sie vor langer Zeit ausgesprochen, als sie die Gesetze der Elektrolyse erklären wollten.

Auch Nernst hat schon vor einigen Jahren die Meinung ausgesprochen, daß diese elektrischen Ladungen sich in chemischer Verbindung mit ihren Trägern befinden, nämlich den Atomen, und demnach die Ionen in einer chemischen Verbindung der Atome mit ihren Elektronen, daß ferner diese chemischen Verbindungen den bekannten chemischen Gesetzen unterstehen. So mußten zu den chemischen Elementen noch zwei neue einatomige hinzugefügt werden, das positive und das negative Elektron.

Diese Tatsachen gaben der atomistischen und materiellen Theorie der Elektrizität neues Leben.

Bei sehr vielen Gelehrten herrscht schon die Ansicht, daß die Atome der Materie selbst Ansammlungen positiver und negativer elektrischer Monaden sind. Diese Atome werden sozusagen kraft ihrer elektrischen Attraktion zusammengehalten. Sie berühren sich nicht, denn infolge ihrer Wirbelbewegung entwickelt sich eine zentrifugale Kraft, welche ein Zusammentreffen dieser elektrischen Monaden verhindert. Es

ist sogar wahrscheinlich, daß die Elektrizität allein in dieser Wirbelbewegung besteht.

Die Masse dieser Atome andererseits ist elektrisch, sie geht aus dem durch den elektrischen Wirbel mitgezogenen Äther hervor, und die Bewegungsenergie, die ihr innewohnt, ist eben die des Äthers.

Die zwischen den Atomen statthabenden chemischen Wirkungen sind der quantitativ verschiedenen Verteilung der Elektronen bei dem Begegnen der Atome unter einander zuzuschreiben.

Wenn unter solchen Umständen einmal die Schnelligkeit der Wirbelbewegung aus irgend einem Grunde übermäßig wächst, so wird sie die Atome mitziehen und in das Unendliche versprengen. Die Materie wird dann vernichtet, indem sie in Elektronen verwandelt wird, die mit unendlicher Schnelligkeit nach allen Richtungen hin verstreut werden. Das wird genau bei den aktiven Körpern beobachtet.

Diese von Anmut und Harmonie erglänzenden Theorien erfreuen den Blick des Naturforschers und umschweben wie goldglänzende Schmetterlinge seine Phantasie, aber sie sind vielleicht ebenso ephemer wie diese.

Aus denselben bleibt uns in der Wissenschaft eins bleibend und sicher: Das Faktum, daß die Elektrizität solche Eigenschaften hat, von denen wir bisher nur wußten, daß sie der Materie eigen sind, und zwar die Masse.

Diese zum Teil materielle Struktur einer der Formen der Energie, der Elektrizität, beginnt die Frage des Unterschiedes zwischen Materie und Energie matt aufzuhellen.

Deutlicher machen diesen die Erscheinungen der aktiven Körper und besonders das Radium.

Die Entdeckung dieses eigenartigen Elementes gab den nicht orientierten Forschungen und Theorien über die verschiedenen Strahlenarten eine bestimmte Richtung. Das Studium desselben bildete eine ganz neue Wissenschaft.

Wie ein zweiter neuer Hut des Taschenkünstlers sendet das Radium fortwährend und ohne ein Zeichen der Ermüdung oder bevorstehender Erschöpfung Kathodenstrahlen aus, Röntgenstrahlen, Wärmestrahlen, α-Strahlen, die mehr materieller Natur sind und elektrisiertem Gas gleichen; es bietet endlich eine Reihe von metastabilen Elementen und ein stabileres, das Helium. (Schluß folgt.)

G. Schwalbe: Studien zur Vorgeschichte des Menschen. 1. Zur Frage der Abstammung des Menschen. 2. Das Schädelfragment von Brüx und verwandte Schädelformen. 3. Das Schädelfragment von Cannstatt. (Zeitschr. für Morphologie und Anthropologie. Sonderheft 1906.)

J. Kollmann: Der Schädel von Kleinkems und die Neandertal-Spygruppe. (Archiv f. Anthropologie, N. F. 1906, Bd. 5, S. 208—225.)

Durch die bahnbrechenden Arbeiten von G. Schwalbe ist das Dunkel, welches bisher über den prähistorischen Menschenrassen lagerte, wesentlich gelichtet worden (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 315; 1903, XVIII, 545). Die Abhandlung über den Pithecanthropus erectus bildet einen Markstein in der modernen Anthropologie, von dem an eine neue Ära der Forschung auf diesem interessanten, aber schwierigen Gebiete begann. Das Wesentliche der ganzen neuen Richtung besteht hauptsächlich in der verstärkten Betonung des deszendenztheoretischen Standpunktes, der zoologischen Seite der Anthropologie. Das Ziel der modernen Anthropologie besteht vornehmlich darin, die Stellung des Menschen im Tierreich und die Beziehungen der einzelnen Rassen unter einander zu erforschen. Von grundlegender Bedeutung sind die von Schwalbe eingeführten craniologischen Untersuchungsmethoden und Maße. Es wird deshalb zweckmäßig sein, zunächst wenigstens die Hauptpunkte derselben kurz zu skizzieren.

Beim Pithecanthropus war Schwalbe darauf angewiesen, für die Konstruktion der größten Höhe als Basislinie die Glabella-Inionlinie ($g\,i$) (Verbindung des am weitesten nach vorn vorspringenden Punktes des Stirnglatzenwulstes mit der Basis der Protuberantia occipitalis externa) zu ziehen und auf diese von dem höchsten Punkte der Schädelwölbung eine Senkrechte zu fällen, welche er als Kalottenhöhe ($c\,h$) bezeichnete (s. die Abbild.). Bei der Vergleichung mit anderen Menschenschädeln und mit Affenschädeln war es dann nötig, die gleiche Basislinie beizubehalten, obgleich die Nasion-Inionlinie, wenn das Nasion erhalten ist, rationeller sein dürfte. Die auf diese Linie sich beziehende Kalottenhöhe ist natürlich etwas größer, doch sind im allgemeinen die Resultate, die man erhält, wenn man die Basallinie $= 100$ setzt und die Kalottenhöhe in Prozenten derselben ausdrückt, annähernd dieselben. Jedenfalls ist aber die horizontale Orientierung des Schädels in der Glabella- oder der Nasion-Inionlinie zweckmäßiger als eine solche in der sog. deutschen Horizontalebene, welche je einen Punkt des Hirnschädels mit je einem solchen des Gesichtsschädels verbindet. Als Kalottenhöhenindex bezeichnet Schwalbe die in Prozenten der Glabella-Inionlinie ausgedrückte Kalottenhöhe, also

$$= \frac{c\,h \times 100}{g\,i}.$$

Je niedriger ein Schädel, je geringer seine Wölbung ist, desto niedriger ist auch seine Kalottenhöhe und sein Kalottenhöhenindex.

Sehr wichtig sind der Bregmawinkel ($b\,g\,i$), welchen die Glabella-Inion- mit der Glabella-Bregma-Linie bildet (als Bregma bezeichnet man den Schnittpunkt der Koronal- und Sagittalnaht), ferner der Stirnwinkel ($m\,g\,i$), welcher von der Glabella-Inionlinie mit einer von der Glabella zu dem vorspringendsten Punkt der Pars cerebralis des Stirnbeins gezogenen Linie gebildet wird (siehe die untenstehende Figur). Die Winkel ermöglichen allein eine exakte Beurteilung der sog. „fliehenden Stirn“. Dieser Ausdruck wurde und wird noch heutzutage zuweilen in ganz ungenauer Weise gebraucht, er ist sehr trügerisch, denn manches, was als fliehende Stirn be-

schrieben worden ist, ist irrtümlicherweise so bezeichnet worden. Durch die richtige Orientierung des Schädels ist manche früher als „fliehend“ bezeichnete Stirn als ganz normal erkannt worden. Es ist klar, daß von der Größe des Bregmawinkels und des Stirnwinkels die Neigung des Stirnbeins abhängig ist. Der von der Glabella-Inion- mit der Glabella-Lambda-Linie (Lambda gleich hinteres Ende der Pfeilnaht) gebildete Lambdawinkel (*l i g*), das Gegenstück des Bregmawinkels, bringt die Neigung der Oberschuppe des Hinterhauptbeins zum Ausdruck. Zuletzt führe ich den Glabello-Cerebralindex an. Über und hinter dem Glabellarwulst findet sich eine Einsenkung, die bei männlichen Schädeln verschieden stark ausgebildet ist, bei weiblichen Schädeln in der Regel fehlt, die sog. Fossa glabellaris. Man sucht nun den tiefsten Punkt *a* dieser Grube an der Mediankurve des Stirnbeins; dies wird durch den Punkt *a* in zwei Abschnitte geteilt, einen größeren cerebralen *a b*, von *a* bis zum Bregma, und einen kleineren glabellaren von *a* bis zum Nasion *n*, der Nasenwurzel. Zieht man nun die Sehnen *a b* und *a n* und berechnet den Index

$$\frac{a\,n \times 100}{a\,b}$$

so erhält man eine Zahl, die natürlich um so größer ist, je stärker die Pars glabellaris ausgebildet ist. Diese Zahl ist der Glabello-Cerebralindex. Mit Hilfe dieser Methoden ist es Schwalbe gelungen, das Rassenbild des Homo primigenius scharf zu definieren und ihn zugleich durch bestimmte Merkmale vom Homo sapiens abzugrenzen. Der Homo primigenius lebte in der älteren Diluvialzeit und ist nach Schwalbe schon in der jüngeren Diluvialzeit nicht mehr nachweisbar, sondern an seine Stelle ist die Menschenform getreten, welche durchaus der des rezenten Menschen, des Homo sapiens, entspricht. Dies lehren die paläolithischen Funde von Egisheim, Tilbury, Denise, Podbaba, Marcilly, Bréchamps, Sligo und Olmo. Die bis jetzt bekannten Fundstätten des Homo primigenius sind das Neandertal bei Düsseldorf, Spy, la Naulette, Schipka, Ochos und neuerdings namentlich Krapina, wo durch das große Verdienst von Gorganovic-Kramberger eine reiche Ausbeute von Schädeln und Skeletteilen erhalten wurde[1]).

Mediankurve des Neandertalschädels nach Schwalbe. Verkleinert. Darin sind die Kalottenhöhe *c h*, der Bregmawinkel *b g i*, der Lambdawinkel *l i g*, der Stirnwinkel *m g i*, die Sehnen *b a* und *a n* eingezeichnet. *g* = der am weitesten nach vorn vorspringende Punkt des Stirnglatzenwulstes (Glabella), *i* = Inion (Basis der Protuberantia occipitalis externa), *b* = Bregma, Schnittpunkt der Koronal- und Sagittalnaht, *l* = Lambda, Schnittpunkt der Lambda- und Sagittalnaht, *a* = tiefster Punkt der Fossa glabellaris, *n* = Nasion (Schnittpunkt der Sut. naso-frontalis und der Medianlinie).

Welches sind nun die hauptsächlichsten Merkmale, wodurch der Homo primigenius oder, wie man sich auch ausdrückt, die Neandertal-Spygruppe vom Homo sapiens sich unterscheidet? Zunächst besteht eine tiefe Kluft zwischen dem niedrigen Kalottenhöhenindex des Neandertalmenschen 40,4 und dem beim rezenten Menschen gefundenen Minimum von 50—52, während die mittlere Zahl des letzteren ja noch wesentlich höher ist. Der Bregmawinkel beträgt beim Neandertaler 44°, beim Homo sapiens im Minimum 53°, der Stirnwinkel beim Neandertaler 62°, beim rezenten Menschen im Minimum 80°, bei den Affen im Maximum 56°. Der die Neigung des Hinterhauptbeines ausdrückende Lambdawinkel (*l i g*) variiert bei den verschiedenen Affen zwischen 43 und 68°, beträgt beim Neandertaler 66,5, beim rezenten Menschen 78—85°. Sehr wichtig ist der Glabello-Cerebralindex, der beim Neandertaler 44,2 beträgt, während er beim rezenten Menschen zwischen 23,3 und 31,8 variiert. Der Schädel des Homo primigenius ist also wesentlich durch geringe Höhe, durch ein stark geneigtes, wenig gewölbtes Stirnbein — fliehende Stirn —, eine stark geneigte Hinterhauptsschuppe und starke Ausbildung des Glabellarteiles der Stirnbeinkurve charakterisiert und hierdurch prinzipiell von dem des Homo sapiens unterschieden; er kann unmöglich nur als eine Varietät des letzteren angesehen werden, da die betreffenden Indices und Winkelwerte ganz außerhalb der Variationsbreite rezenter Schädel liegen. Besonders charakteristisch sind aber für den Homo primigenius „mächtig verdickte Oberaugenhöhlenränder, die kontinuierlich den ganzen Oberaugenhöhlenrand als dicke Knochenwülste (Tori supraorbitales) begrenzen und in der Glabella mit leichter medianer Vertiefung in einander übergehen“, während beim rezenten Menschen am Oberaugenhöhlenrand zwei Abschnitte zu unterscheiden sind: der mediale mehr oder weniger stark ausgebildete Arcus superciliaris und das durch eine Furche von diesem getrennte, zart gebaute Planum supraorbitale. „Die Tori supraorbitales sind also ganz etwas anderes als die sog. Augenbrauenbögen; erstere befinden sich bei den anthropoiden Affen ebenfalls in mächtiger Entwickelung. Sowohl beim Homo primigenius wie bei den anthropoiden Affen sind sie durch eine erhebliche Einsenkung von dem mehr nach hinten gelegenen, das Gehirn bedeckenden Teile des Stirnbeines getrennt und bilden einen ansehnlichen Teil des Daches der Augenhöhle, liegen also vor dem eigentlichen Hirnschädel, während beim rezenten Menschen infolge der mächtigen Entfaltung des Groß-

[1]) Auf die neueste Monographie Krambergers werde ich später ausführlich zurückkommen.

hirns sich Gehirn und Schädelkapsel nach vorn über die Augenhöhlen vorgeschoben haben, so daß über dem Dach der Augenhöhle sich Gehirn befindet. Diese letzt erwähnten Unterschiede sind so auffallend, daß sie allein schon genügen, um den Homo primigenius vom Homo sapiens zu unterscheiden."

Ausführlich beschreibt Schwalbe in seiner neuesten Monographie die Schädelfragmente von Brüx und von Cannstatt, welche beide eine gewisse Berühmtheit besitzen, das letztere jedenfalls mit Unrecht. Hingegen verdient der bei Brüx in Böhmen im Jahre 1871 gefundene, jedenfalls dem jüngeren Diluvium bzw. der jüngeren paläolithischen Periode angehörende Schädel ein ganz besonderes Interesse, da er eine Übergangsform zwischen Homo primigenius und Homo sapiens darzustellen scheint, doch letzterem näher steht als ersterem. Der Schädel ist leider schlecht erhalten und in viele Bruchstücke zerfallen. Trotzdem ließ sich die Form der Kalotte in der Hauptsache ermitteln. Das Brüxer Fragment unterscheidet sich vom Homo primigenius durch das Fehlen von Tori supraorbitales, das Vorhandensein von Arcus superciliares und eines Planum supraorbitale, durch einen geringeren Glabello-Cerebralindex. Hingegen zeigt es durch den geringen Wert der Kalottenhöhe, des Kalottenhöhenindex, des Bregmawinkels, des Stirnwinkels nähere verwandtschaftliche Beziehungen zum Neandertaler. Es gehört in eine Gruppe mit dem Schädel von Galley-Hill und wahrscheinlich auch von Brünn, während der Gibraltarschädel sich in dem Glabello-Cerebralindex dem Neandertaler anschließt. Hingegen zeigt das bekannte Schädelfragment von Cannstatt keine einzige Ähnlichkeit mit der Homo primigenius-Gruppe, aus der er deshalb vollständig auszuschließen ist. Es besitzt Arcus superciliares und ein Planum supraorbitale statt Tori supraorbitales, der Glabello-Cerebralindex beträgt 18° (beim Neandertaler 44°), der Bregmawinkel 60°, der Stirnwinkel 90°. Der Cannstattschädel ist viel höher als der Neandertaler. Mithin gehört er bestimmt zum Homo sapiens.

Gegen die Schlußfolgerungen Schwalbes hat hauptsächlich Kollmann verschiedene Einwände erhoben. Der Basler Anatom hat bekanntlich die Hypothese aufgestellt, daß die menschlichen Zwergrassen die Stammform sämtlicher Menschenrassen repräsentieren. Die großen Menschenrassen sollen aus diesen hervorgegangen sein, aber „nur immer so, daß ein Teil der Urform erhalten blieb", so daß auch zur Jetztzeit Pygmäen neben großen Rassen vorkommen. Auch der Neandertaler soll in letzter Instanz ein Abkömmling der Pygmäen sein. Diese sollen aber direkt von kleinen Anthropoiden abstammen, „kleinen Wesen von höchstens 1 m Höhe, schon mit guten Proportionen und aufrechtem Gang versehen". Aus diesen haben sich dann nach Kollmanns Theorie unter Wachstum des Gehirns Anthropoiden mit hohen Schädeln entwickelt und aus diesen wieder die Pygmäen. Die von Kollmann zur Stütze dieser Theorie angeführten Gründe werden von Schwalbe entschieden abgelehnt. Die Abgrenzung der Pygmäen ist nach ihm eine rein künstliche. Zwischen Japanern und Andamanesen z. B. finden sich alle möglichen Größenzwischenstufen. Was speziell die Annahme betrifft, große Rassen müßten immer von kleineren abstammen, so ist sie unrichtig, da bei Säugetieren die umgekehrte Entwickelung, kleinere Formen aus großen, mit Sicherheit mehrfach nachgewiesen ist. Die Körpergröße ist keineswegs ein für alle Zeiten feststehendes Rassenmerkmal, sondern sie kann unter dem Einfluß verschiedener Momente, z. B. der Ernährung, Wohnstätte, Umgebung (Isolierung) wesentlich geändert werden. Diese Tatsache steht nicht nur für die Tiere, sondern auch für den Menschen fest. Im übrigen zeigen viele der von Kollmann aufgezählten Pygmäen keine niedrigeren Körpergrößen als der Neandertaler. Nachgewiesenermaßen ist aber der Homo primigenius geologisch älter als alle bekannten Pygmäen. Die Schädelform der Pygmäen gleicht nicht der des Homo primigenius, sondern ist in jeder Beziehung eine typische Form des Homo sapiens.

Kollmann legt aber besonders Gewicht auf die Tatsache, daß die Schädel der Affenkinder und der Menschenkinder einander ähnlicher seien als diejenigen von erwachsenen Affen und erwachsenen Menschen. Beim jungen Affen ist wie beim Menschen die Stirn nicht abgeflacht, sondern steil aufgerichtet und schön gewölbt. Auch fehlen zunächst die Knochenleisten, welche späterhin den Schädel so tierisch erscheinen lassen.

Hieraus schließt Kollmann in strenger Beobachtung des Prinzips, daß die Ontogenie die strenge Rekapitulation der Phylogenie sei, daß die primitivsten Menschen nicht platte, sondern hohe Schädel besaßen.

Die ganze Anschauungsweise von Kollmann beruht nach Schwalbe auf einer einseitigen Auffassung der Bedeutung der Ontogenie für die Phylogenie. Die Ontogenie ist eben nach Schwalbe nicht eine zeitlich und formell genaue Rekapitulation der Phylogenese, sondern eine unvollständige Wiederholung wichtigster Formzustände, mit zeitlichen Verschiebungen, sowie Abkürzungen oder Verlängerungen der Entwickelung einzelner Organe oder Organteile. Als allgemeines Prinzip kann folgender Satz aufgestellt werden: Organe und Körperteile, die sich rasch stärker entwickeln, beanspruchen in der Ontogenese längere Zeit und treten früher auf (z. B. Gehirn), umgekehrt brauchen sich rückbildende Organe und Körperteile kürzere Zeit und treten später auf (z. B. Unterkiefer). Die auffallend schön entwickelten Schädelformen von Affen- und Menschenembryonen und Kindern sind der durch rasch zunehmende Großhirnentwickelung gegebene Ausdruck für rasches zeitliches Voraneilen der Gehirn- und Schädelentwickelung vor der Kieferentwickelung. In dem Maße, als letztere in späteren Stadien der Ontogenie sozusagen das Versäumte nachzuholen sucht, muß der zuerst in seinem Höhendurchmesser besonders bevorzugte Schädel bei seiner innigen

Verbindung mit dem nunmehr stärker sich entfaltenden Kieferapparat in seiner Basis sich mehr und mehr verlängern. Die Folge davon ist dann 1. die relative Höhenabnahme des Schädels, 2. die weniger steil gestellte Stirn. Daß diese beim Menschen steiler ansteigend bleibt als bei den Affen, hat darin seinen Grund, daß der menschliche Embryo bereits eine ungleich stärkere Vorwölbung der Stirn besitzt, als die Embryonen der Affen.

Die Annahme Kollmanns, daß die hohe Schädelform phylogenetisch älter sei als die platte, und daß die Pygmäen die ältesten Menschenrassen seien, von denen auch der Neandertaler abstamme, ist deshalb nach Schwalbe als durchaus unbegründet anzusehen.

In einer vor kurzem erschienenen Abhandlung kommt Kollmann auf frühere Behauptungen zurück. Zunächst gibt er eine kurze Beschreibung des neolithischen Schädels von Kleinkems im oberen Elsaß. In craniometrischer Beziehung ist hierbei zu bemerken, daß Kollmann die Aufgabe einer rationellen Schädelmessung vor allem darin findet, die größte Länge und die größte Breite an der Außenfläche des Schädels zu bestimmen, so wie sie sich dem Auge darbiete. Das sei besonders wichtig für den Neandertaler, dessen Charakter ja wesentlich durch die stark vorspringenden Oberaugenhöhlenränder gegeben sei. Kollmann erhält deshalb beim Neandertaler einen Längenbreitenindex von 73,9, während nach der Messung von Schwalbe unter Zugrundelegung der reduzierten Länge der Neandertaler mit einem Index von 79,0 an die obere Grenze der Mesocephalie gerückt werde. (Ganz interessant ist, daß Kollmann absolut die gleiche Zahl für den Längenbreitenindex des Neandertalers erhält, nämlich 73,9, wie Schwalbe unter Zugrundelegung der nicht reduzierten Länge.)

Im übrigen wiederholt Kollmann die schon oben besprochenen, von ihm aus der Ähnlichkeit der Affen- und Menschenkinder gezogenen Schlüsse, ohne aber neue, von Schwalbe nicht bereits zurückgewiesene Beweise hierfür anzuführen. „Der Pithecanthropus erectus Dubois befindet sich nicht auf der direkten Stammeslinie des Menschen. Wahrscheinlich hat ein naher Verwandter des Schimpansen aus dem Tertiär die Wurzel des Menschenstammes enthalten. Dafür spricht der Schädelbau des Schimpansensäuglings und die Anatomie der erwachsenen Tiere. Die vorspringenden Orbitalränder und die fliehenden Stirnen bei der Neandertal-Spy-Gruppe sind extreme Formen der Variabilität der weißen Rasse des Homo sapiens und keine Zeichen einer besonderen Spezies. Die nämlichen Merkmale bei den Anthropoiden von heute, bei dem Pithecanthropus, bei den Europäern und Australiern beruhen auf Konvergenzerscheinungen und sind keine Zeichen von Deszendenz. Die physische Entwickelung des Menschen ging nach den nämlichen Regeln vor sich wie diejenige der Tiere, ging also von einer Form aus, welche sich noch in einem indifferenten Zustande befand, was mit dem Pithecanthropus nicht mehr der Fall ist. Die Doktrin von der Bedeutung der indifferenten Formen kommt auch für die Entstehungsgeschichte des Menschen in Betracht. Spezialisierte Formen besitzen keine phyletische Zeugungskraft.“ Den Pithecanthropus speziell sieht Kollmann für einen großen Hylobates an, eine Ansicht, die Schwalbe schon früher zurückgewiesen hatte (Studien über Pithecanthropus, 1899). Zur Stütze seiner Behauptung, daß die Schädelform des Neandertalers nur eine Varietät des rezenten Menschen sei, bildet Kollmann den Schädel eines Südaustraliers ab, bei dem die durch eine ansehnliche Glabellarvertiefung abgegrenzten Supraorbitalwülste stärker entwickelt sein sollen als bei irgend einem Schädel der Neandertal-Spy-Gruppe.

Hierzu ist zu bemerken, daß die starken Arcus superciliares des Australnegerschädels mit den scheinbar analogen Bildungen des Neandertalers häufig, aber mit Unrecht verglichen worden sind. Nach den Untersuchungen Schwalbes besitzen diese keine Tori supraorbitales, sondern nur Arcus superciliares und ein deutliches Planum supraorbitale einen Glabello-Cerebralindex von 19,3—20,9. Auch die Werte des Kalottenhöhenindex und des Bregmawinkels stehen außerhalb der Variationsbreite des Neandertalmenschen. Frédéric.

Milan Stefánik: Untersuchungen über die tellurischen Spektrallinien. (Compt. rend. 1906, t. 143, p. 573—675.)

Nachdem es Herrn Štefánik gelungen war, durch Anwendung von Schirmen einen großen Teil des infraroten Spektrums sichtbar zu machen, untersuchte er diesen Abschnitt des Sonnenspektrums auf die Absorption der Atmosphäre zunächst am Observatorium von Meudon, sodann, einer Anregung des Herrn Janssen folgend, in Chamonix (1060 m), auf den Grands-Mulets (3050 m) und endlich auf dem Gipfel des Montblanc (4810 m). Die früheren Untersuchungen der durch die Absorption der Atmosphäre erzeugten Linien im Sonnenspektrum hatten sich auf den sichtbaren Teil des Spektrums beschränkt; der Verf. konnte jedoch mit einem besonderen, lichtstarken Spektroskop diese Untersuchung ins Infrarot hinein fortsetzen.

Er verwendete hierzu einen Konkavspiegel, der das Bild auf einen Spalt wirft, hinter dem ein kleiner, ebener Spiegel das Strahlenbündel auf den konkaven Kollimatorspiegel reflektiert; die parallelen Strahlen durchsetzen sodann ein Schwefelkohlenstoffprisma von 23° brechendem Winkel; die zerlegten Strahlen kommen, von der versilberten Hinterwand des Prismas reflektiert, zum Kollimatorspiegel zurück, in dessen Brennpunkt das sehr helle Spektrum erscheint, das man direkt oder mit einem beweglichen Spektroskop à vision directe in den einzelnen Abschnitten beobachten kann. Ein zweites Spektroskop hat statt des Prismas ein ebenes Rowlandsches Gitter. Der vor dem ersten Spalt aufgestellte Schirm besteht aus einem Trog von variabler Tiefe mit Fluoritwänden.

Bereits in Meudon hatten sich Schwankungen in der Intensität einiger Linien im äußersten Rot gezeigt, aber erst die Untersuchungen auf dem Montblanc, besonders die am 21. und 22. Juli auf den Grands Mulets und die am 28., 29., 30. und 31. Juli auf dem Gipfel ließen ihren tellurischen Ursprung feststellen.

Besonders interessant war die Beobachtung am 21. Juli, einem ziemlich feuchten Tage mit wenig wolkigem Himmel bei Sonnenuntergang, als das Tal von einer Nebelschicht

bedeckt war. Die Beobachtung begann bei 15° Sonnenhöhe. Das Spektrum reichte bis 1 μ; B, a und A dienten als Vergleichslinien. Als die Sonne sich senkte, zeigten bestimmte Teile der Gruppe a ungleiche Verstärkung, zwischen a und A erschienen schwache Banden, die Gruppen Z, X und π verstärkten sich, besonders als die Sonne in den Nebel tauchte, wobei sie blutrot und stark deformiert wurde. Der Nebel absorbierte stark das Licht; A bildete eine Bande, verschmolz dann mit a und mit Z, der weniger brechbare Teil wurde unsichtbar; nur B änderte sein Aussehen nicht.

Ähnliches wurde auf dem Gipfel am 30. Juli beobachtet. Beim Untergang zeigte die Sonne, als sie in den ersten Nebel tauchte, ein dreifaches Bild, oben goldgelb, in der Mitte blutrot, unten dunkel. A erstreckte sich wieder bis Z und zwischen beiden erschien ein neues Band; die Intensität von Z und π nahm so stark zu, daß ihr tellurischer Ursprung offenkundig war.

Die Zenitbeobachtungen auf den Grands Mulets und dem Gipfel ergaben: B und A viel schwächer als am Horizont, a fast unsichtbar, zwischen a und A keine Spur von Absorption, von Z nur zwei Linien, wahrscheinlich λ 8160 und 8220 (der Rest ungemein schwach); auch von der Gruppe X wurden einige Linien gefunden; in dem weniger brechbaren Spektrum wurden keine scharfen Linien gesehen.

T. Noda: Über die Ionisierung von gleichzeitig den Röntgenstrahlen und den Strahlen radioaktiver Stoffe ausgesetzten Gasen. (Proceedings of the Cambridge Philosophical Society 1906, vol. XIII, p. 356—362.)

Die Aufgabe, die Verfasser unter der Leitung von J. J. Thomson zu lösen versuchte, bestand in der Beantwortung der Frage, ob die Ionisierung, die veranlaßt wird durch gleichzeitig einwirkende X-Strahlen und verschiedene Becquerelstrahlen, gleich ist der Summe der Ionisierungen durch dieselben Strahlen, wenn sie einzeln wirken. Der benutzte Apparat bestand aus einem Ionisierungsgefäß und einem Goldblattelektrometer, die durch einen Draht mit einander verbunden waren. Das erstere war ein geerdeter Messingzylinder mit einem isolierten, zentralen Messingstab, der beliebig geladen und entladen werden konnte und mit den Goldblättern des Elektrometers verbunden war; am Boden des Zylinders war eine mit dünnem Aluminiumblatt bedeckte Öffnung, durch welche die X-Strahlen einwirkten, und oben eine kleine Öffnung für eine durch beliebig viele Aluminiumblätter zu verschließende Bleiröhre, in welcher die radioaktiven Körper zur Wirkung gelangen konnten. Wenn kein ionisierendes Agens einwirkte, war die Zerstreuung des Apparates an sich so klein, daß sie bei den Versuchen vernachlässigt werden konnte.

Nachdem die Gleichmäßigkeit des Ganges des Apparates innerhalb bestimmter Grenzen festgestellt war, wurde zunächst die Kombination von X-Strahlen und Radiumstrahlen mit der Wirkung dieser einzelnen Strahlen verglichen; sodann wurde in gleicher Weise die Kombination der Radiumstrahlen mit Uranstrahlen (aus Uranoxyd) und schließlich die Kombination von X-Strahlen mit Uranstrahlen gemessen. In allen drei Versuchsreihen war, wie die Tabellen zeigen, die Ionisierung durch die Kombination zweier Strahlenarten gleich der Summe der Ionisierungen der einzeln wirkenden Strahlen. „Somit haben die X-Strahlen und alle Becquerelstrahlen dasselbe Ionisierungsvermögen, ob sie einzeln oder gleichzeitig wirken."

H. Schade: Über die Vergärung des Zuckers ohne Enzyme. (Zeitschr. f. physik. Chem., Bd. **57**, S. 1—46, 1906.)

In der Auffassung der Gärungsvorgänge standen sich lange Zeit zwei Anschauungen schroff gegenüber. Die Vertreter der einen Ansicht, wie z. B. Pasteur, nahmen an, daß diese Prozesse mit dem Vorhandensein kleiner Lebewesen und dem sich in ihnen abwickelnden Lebensprozeß untrennbar verknüpft seien. Dagegen waren Liebig, Hoppe-Seyler, Traube eifrige Verfechter der mechanischen Theorie, die dadurch charakterisiert ist, daß sie auch die Vorgänge bei der Gärung unter denselben Gesichtspunkten wie andere Reaktionen zu betrachten sucht. Eine Hauptstütze dieser zweiten Lehre bilden die Versuche von Buchner, der aus den Organismen sog. Enzyme abtrennen konnte, die, trotzdem sie von dem Lebensprozeß losgelöst waren, doch dieselbe Gärungswirkung bei Zucker bzw. Alkohol (Essiggärung) zeigten.

In seiner interessanten Arbeit ist es Verf. gelungen, die viel umstrittenen Gärungserscheinungen ganz in das rein chemische Gebiet überzuführen, d. h. sie ganz ohne Zuhilfenahme von Enzymen, auf rein chemischem Wege, zu reproduzieren. Den Ausgangspunkt für diese Untersuchung bildete die Beobachtung, daß bei einer alkalischen Zuckerlösung das allmähliche Eintreten der Braunfärbung und Verharzung, das ja als typische Reaktion auf Zucker benutzt wird, verhindert werden kann, wenn man derselben Wasserstoffsuperoxyd zusetzt. Dies war deshalb von Wichtigkeit, weil es nun gelingen konnte, die Zersetzungsprodukte des Zuckers in alkalischer Lösung eingehender zu studieren, was sich früher, wegen der Dunkelfärbung und Verunreinigung durch das Harz, nicht hatte bewerkstelligen lassen. Vorerst aber wurde vom Verf. klargestellt, worauf die Verhinderung der Braunfärbung durch das Wasserstoffsuperoxyd eigentlich beruht. Durch das Studium der Beobachtungen früherer Forscher, wie Framm und Duclaux, sowie eigene weitere Experimente erkannte er, daß die Bräunung von der Bildung von Acetaldehyd und seiner Verharzung herrührt, und daß alle Mittel, welche geeignet sind, diese Verharzung zu verhüten, die Wirkung haben, die Lösung farblos zu erhalten. Es wurde entweder der Aldehyd durch einen starken Gasstrom aus der Lösung fortgeschafft oder er wurde durch Ammoniak-, Cyanwasserstoff- oder Natriumbisulfitzusatz (die gewöhnlichen Aldehydreagentien) in der Lösung gebunden oder endlich durch Oxydationsmittel, wie Wasserstoffsuperoxyd oder Ozon, zu Essigsäure oxydiert und so das Eintreten der Verharzung verhindert.

Das erste wichtige Ergebnis also war, daß sich aus alkalischer Zuckerlösung Acetaldehyd bildet, der in einer kleinen Menge in einer Vorlage gesammelt und nachgewiesen werden konnte. In der zurückbleibenden farblosen Lösung war es nun möglich, nach weiteren Spaltprodukten zu forschen. Es fand sich durch quantitative Untersuchungen, daß sich, neben Spuren von Milchsäure, auf je ein Mol Zucker zwei Mole Ameisensäure gebildet hatten; durch geeignete Versuchsmaßregeln konnte ferner auch die gebildete Menge Acetaldehyd zu je zwei Molen auf ein Mol Zucker bestimmt werden. Es ergab sich also für die Spaltung von Zucker in alkalischer Lösung die einfache Gleichung:

$$C_6H_{12}O_6 \qquad 2\left[CH_3C\begin{matrix}O\\ \diagup\\ \diagdown\\ H\end{matrix} + HCOOH\right]$$

Zucker Acetaldehyd Ameisensäure

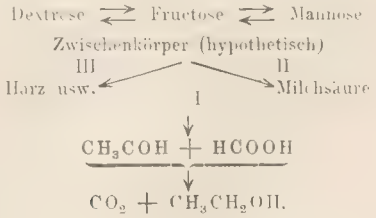
Da es möglich schien, daß diese beiden Produkte nur eine Zwischenstufe bei der Entstehung von Alkohol und Kohlensäure aus Zucker bilden, prüfte Verf., ob Acetaldehyd und Ameisensäure befähigt seien, sich mit einander zu den Endprodukten der Gärung umzusetzen. Die Reaktion mußte dann in der Weise erfolgen, daß die Ameisensäure sich zuerst in Kohlendioxyd und Wasserstoff spaltete, der gebildete Wasserstoff darauf den Acetaldehyd zu Alkohol reduzierte:

$$HCOOH \longrightarrow CO_2 + H_2; \quad CH_3COH + H_2 \longrightarrow CH_3CH_2OH.$$

Da sich diese Umsetzung unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht merklich vollzog, wurde versucht, sie

katalytisch zu beschleunigen. Es wurde in dem Metall Rhodium ein Katalysator gefunden, der diesen Vorgang wirklich ermöglichte, indem er eine Zersetzung der Ameisensäure herbeiführte. Ameisensaures Natrium zerfiel in schwach saurer Lösung bei 60° in Berührung mit Rhodium in der angegebenen Weise. Als in die Lösung Dämpfe von Acetaldehyd eingeleitet wurden, konnte, nach Abbrechung des Versuches nach etwa drei Stunden, konstatiert werden, daß 60—70 % des Acetaldehyds sich in Alkohol umgewandelt hatten. Die Gärung von Zucker zu Alkohol ist also hiermit auf rein chemischem Wege bewerkstelligt worden. Dabei wurden folgende zwei katalytisch beeinflußte Teilreaktionen durchlaufen: Zuerst wurde Zucker durch die katalytische Wirkung der Hydroxylionen (Alkali) in Acetaldehyd und Ameisensäure gespalten, darauf fand die Umsetzung von Ameisensäure und Acetaldehyd zu Alkohol und Kohlensäure mit Hilfe des Katalysators Rhodium statt.

Das Auftreten kleiner Mengen von Milchsäure ließ nun vermuten, daß der Prozeß auch einen anderen Verlauf nehmen könne. Es zeigte sich, daß bei größerer Konzentration der Hydroxylionen größere Milchsäuremengen gebildet wurden, die ihren Grund in einer anderen Spaltung des Zuckers haben mußten. Doch ist bei genügender Entfernung des Acetaldehyds die erste Reaktion unter gewöhnlichen Bedingungen die entschieden bevorzugte. Verf. kommt daher für die Entstehung von Alkohol und Kohlensäure aus der alkalischen Lösung der Zucker Dextrose, Fructose und Mannose zur Aufstellung folgenden Schemas:



Reaktion III findet bei ungenügender Entfernung des Acetaldehyds statt.

Reaktion II bei starker Alkalikonzentration.

Reaktion I ist Hauptreaktion bei mittlerer Konzentration des Alkalis.

Die rein chemisch durchgeführte Darstellung von Alkohol aus Zucker zeigt in zahlreichen Einzelheiten, Beeinflussung durch äußere Faktoren usw., eine so große Übereinstimmung mit der durch Hefezellen bewirkten Gärung, daß es sehr nahe liegt, anzunehmen, daß auch dieser Prozeß der Hauptsache nach über die Zwischenstufe Acetaldehyd und Ameisensäure verläuft und nur zum geringeren Teile auf eine intermediäre Milchsäurebildung, wie dies von mancher Seite angenommen wird, zurückzuführen ist. Verf. will aber ein endgültiges Urteil über diese Frage erst auf Grund weiterer Untersuchungen auf diesem Gebiete aussprechen. D. S.

R. Nasini und **M. G. Levi:** Radioaktivität einiger vulkanischer Produkte der letzten Eruption des Vesuvs (April 1906) und Vergleichung mit der älterer Materialien. (Rendic. R. Accad. dei Lincei 1906, ser. 5, vol. XV (2), p. 391—397.)

Gleich nach Beginn der letzten Eruption des Vesuvs im April v. J. verschafften sich die Verff. Proben der wichtigsten Auswurfsstoffe, um deren Radioaktivität zu untersuchen und mit der chemischen Zusammensetzung und dem Alter der ausgeworfenen Stücke zu vergleichen. Sofort fiel ihnen auf, daß die Aschen und Lapilli eine entschiedene Radioaktivität besitzen, während die Laven keine oder nur unmeßbar kleine Aktivität ergaben; sie beschlossen daher eine umfassendere Untersuchung, während welcher von anderer Seite (Becker sowohl wie Tommasina) Arbeiten über denselben Gegenstand veröffentlicht wurden mit dem Ergebnis, daß die Laven deutlich aktiv waren. Dieser Widerspruch konnte entweder daher rühren, daß die früheren Laven aktiv gewesen, und daß die Aschen und Lapilli von früheren Laven herstammten, oder daß die Radioaktivität sich in den Laven mit der Zeit erst entwickele und daher die Laven der letzten Eruption sich von denen der früheren unterschieden.

Die Untersuchungen wurden mit einem Elster-Geitelschen Elektroskop ausgeführt und umfaßten 23 Proben der Eruption vom April (Sande, Lapilli, Pisolithe und Laven), 3 von der Eruption 1872, 8 Laven aus sehr verschiedenen Epochen und 7 ganz alte Produkte des Monte Somma und des Vesuvs; von jedem Probestück wurde die Zerstreuung pro Stunde in Volt und die Intensität des Sättigungsstromes in Ampere angegeben, nachdem für denselben Apparat die Werte für Uranpulver gemessen waren. Die Messungen bestätigten, daß die Laven der letzten Eruption inaktiv waren und sich von den Sanden und Lapillen deutlich unterschieden, während die Produkte, auch die lavaartigen, der früheren Eruptionen eine größere Aktivität zeigten.

Dieses Verhalten kann verschieden gedeutet werden. Die kurze Zeit, die seit dem Erstarren der flüssigen Lava verstrichen ist, könnte hier von Einfluß sein, da man weiß, daß die Radioaktivität schwindet oder abnimmt, wenn die radioaktiven Körper geschmolzen oder gelöst werden. Es soll untersucht werden, ob nach 1 oder 2 Jahren die Radioaktivität der frischen Laven merklich zugenommen hat. Der Annahme, daß die Radioaktivität überhaupt mit der Zeit wächst, widersprechen die Ergebnisse keineswegs, denn die ältesten Produkte waren die aktivsten; aber die Versuche sind noch lange nicht zahlreich genug, um auch nur annähernd ein numerisches Verhältnis zwischen Alter und Radioaktivität aufzustellen. Ferner muß bei diesen Untersuchungen mit dem Alter auch die chemische Zusammensetzung der Objekte in Rechnung gezogen werden. Dies wollen die Verff. zum Gegenstande ihrer weiteren Untersuchungen machen.

A. Durig: Beiträge zur Physiologie des Menschen im Hochgebirge. 2. Mitt. (Pflüg. Arch. 113, 213—316.) 3. Mitt.: Über die Einwirkung von Alkohol auf die Steigarbeit. (Ebenda 113, 341—399.)

Die Durigschen Untersuchungen stellen eine Fortsetzung der von Zuntz und seinen Mitarbeitern in Angriff genommenen, später von Zuntz in Gemeinschaft mit Durig auf dem Monte Rosa weitergeführten Untersuchungen über den Stoff- und Energieverbrauch des Menschen im Hochgebirge dar. Sie wurden im Sommer 1905 auf der Sporner Alpe (1326 m) in Vorarlberg ausgeführt; die Versuchspersonen waren Herr Durig und seine Frau, die beide als geborene Tiroler von Jugend auf an lange Märsche im Gebirge gewöhnt sind und als sehr geübte Bergsteiger gelten können. Auf andere Versuchspersonen mußte aus äußeren Gründen zum Teil nach schon begonnenen Versuchen verzichtet werden. Die Versuchsstrecke war ein gewöhnlicher Alpensteig auf den 2440 m hohen Bilkengrat. Ein kompletter Stoffwechselversuch wurde nicht ausgeführt, schon weil die Aufnahme genau abgemessener, eintöniger Nahrung stets etwas anormale Verhältnisse schafft. Die Untersuchungen blieben beschränkt auf eine genaue Untersuchung des Gaswechsels, die Bestimmung der Menge und der Zusammensetzung der Atemluft mittels transportabler Gasuhren nach der von Zuntz und seiner Schule ausgearbeiteten Methode. Kennt man die Menge und die Zusammensetzung der eingeatmeten und ausgeatmeten Luft (an Sauerstoff und Kohlensäure), so ist es möglich, die Größe und die Art der im Körper vor sich gehenden Verbrennungsprozesse zu berechnen und so über den Energieverbrauch der Versuchsperson Aufschluß zu bekommen.

In vollkommener Körperruhe war auch im nüchternen

Zustande in einer Höhe von 1326 m bei beiden Versuchspersonen eine ganz wesentliche Zunahme des pro Minute geatmeten Gasvolumens festzustellen, wobei das reduzierte Volumen hinter dem in dem gewohnten Aufenthaltsort in der Ebene (Wien) zurückbleibt. Die Verbrennungsprozesse waren bei Frau Durig in der Höhe etwas gesteigert, auch wenn die Mehrleistung an Atemarbeit berücksichtigt wird, bei Herrn Durig eher etwas vermindert. Der sogenannte respiratorische Quotient, das Verhältnis des Sauerstoffs zur Kohlensäure in der Atemluft, war bei beiden Personen in der Höhe unverändert gegen die Ebene, die Art der zur Oxydation gekommenen Nahrungsstoffe also die gleiche. Die Frage, ob durch die klimatischen Faktoren in mittleren Höhen eine Steigerung des Stoffumsatzes bedingt wird, ist aus diesen Versuchen nicht zu entscheiden und bedarf bei der Bedeutung dieser Frage der Nachprüfung an zahlreichen Personen.

Die erste Reihe von Versuchen beschäftigt sich mit dem Energieaufwand bei Horizontalmärschen in einer Höhe von 1326 m. Hier brauchte Herr Durig selbst bei einem Tempo von 10 Minuten pro Kilometer und 18 kg Belastung etwas mehr Energie als in Wien. Er mußte etwa gleich viel Energie aufwenden wie zwei von Zuntz und Schumburg untersuchte gut trainierte Herren, die eben vom Militärdienst entlassen waren. Verf. hat übrigens den allergeringsten bisher an einem Menschen für den Horizontalmarsch beobachteten Energieverbrauch, er geht am ökonomischsten. Der Verbrauch seiner an Märsche gewohnten Frau, einer geübten Touristin, ist, obgleich sie langsamer geht als Herr Durig, bei gleicher Belastung größer; sie braucht aber doch noch weniger Energie als ungeübte männliche Personen und rangiert in der Mitte der noch als „geübt" bezeichneten männlichen Touristen. Im ganzen schließt Verf. aus dieser Versuchsreihe, daß für die horizontale Fortbewegung in 1326 m Höhe kein größerer Energieaufwand erforderlich ist, als in der Ebene; der geringe Mehrverbrauch erklärt sich vielmehr aus den im Gebirge unvermeidlichen kleinen Wegschwierigkeiten, die, wie aus älteren Versuchen von Zuntz und Durig hervorgeht, oft ganz erheblich ins Gewicht fallen können. Für den Verbrauch einer geübten Person für die Fortbewegung eines Kilogramms über einen horizontalen Weg ergibt sich ein Aufwand von 0,5 cal.

Die Hauptversuche sind die auf geneigtem Wege, die Steigversuche, die nur von Herrn Durig selbst auf der vorhin geschilderten Versuchsstrecke auf den Bilkengrat mit der Belastung von 18 kg in etwa 2 Stunden 40 Minuten in gleichförmigem Tempo ausgeführt wurden. In dieser Zeit wurden jedesmal drei bis vier Versuche gemacht.

Während jedes Aufstieges sinkt mit dem Vordringen in größere Höhen der respiratorische Quotient. Das ist ein Zeichen, daß im Verlauf des Aufstieges zuerst der Kohlehydratvorrat des Körpers verbrannt wird, und erst nach seinem Verbrauch allmählich Fett zur Oxydation gelangt. In den späteren Marschtagen war der respiratorische Quotient schon zu Anfang niedriger als am vorhergehenden Marschtage, woraus man folgern muß, daß der im Verlaufe eines Versuchsmarsches verausgabte Vorrat an Kohlehydraten sich bis zum nächsten Tage nicht ergänzen kann. Dagegen findet sich nach einem oder mehreren Rasttagen wieder ein respiratorischer Quotient in der alten Höhe, es hat also jetzt eine reichlichere Aufspeicherung von Kohlehydraten stattgefunden.

Einen sehr großen Einfluß auf den zur Leistung einer bestimmten Steigarbeit erforderlichen Stoffverbrauch besitzt, wie die Versuche eklatant zeigen, die Übung. Nicht nur, daß der geübte Tourist ökonomischer geht, auch dieselbe Versuchsperson Durig braucht in den späteren Märschen weniger Energie als in den ersten Versuchsmärschen des Sommers. Die anfängliche Gesamtleistung von rund 800 mkg pro Minute konnte auf eine solche von 1300 mkg, also um 63% im Maximum, gesteigert werden. Ja, noch mehr, auch auf jedem Marsche ist im Anfange, trotz des meist langsamen Tempos, während des „Eingehens" der Verbrauch größer als nachher. Zum Schluß jedes Versuches auf der letzten zum Gipfel führenden Versuchsstrecke ist der Verbrauch jedesmal — infolge des unachtsameren Gehens beim Zueilen auf das Ziel — wieder größer. Bei größter Übung stellt sich für Durig der Wirkungsgrad in den Steigversuchen auf etwa 30% bei einem mittleren Effekt von etwa $^1/_4$ Pferdekraft und entsprechend einem Verbrauch von 7,9 cal für 1 mkg Steigarbeit. Die Abwärtsmärsche ergaben nicht viel Neues. Wegen der Steilheit des Weges und der großen Marschgeschwindigkeit war der Verbrauch für dieselbe Wegstrecke beim Abstieg etwas größer als in der Ebene; auch hier ist die Übung von großem Einfluß.

Ganz besonderes Interesse beanspruchen nun die in der dritten Mitteilung gegebenen Resultate über den Einfluß des Alkoholgenusses. Es handelte sich hier um die beiden wichtigen Fragen, ob der Alkohol bei seiner Verbrennung im Körper einen Teil der für Muskelarbeit erforderlichen Energie liefern kann, d. h. als Nährstoff angesehen werden darf, und zweitens, ob sich nachweisen läßt, daß Alkoholgenuß einer sportlichen Arbeitsleistung schädlich ist. Die Versuche wurden in der gleichen Weise durchgeführt, nur daß $^1/_2$ Stunde vor dem Aufstieg 30 (oder 40) cm^3 Alkohol, mit Wasser und Zucker versetzt, genossen wurden, ein Quantum, das, entsprechend $^1/_4$—$^1/_2$ Liter Wein, für Durig, der seit seinem 14. Lebensjahre $^3/_4$—1 Liter Tiroler Wein täglich trank, als durchaus „gewohnt" bezeichnet werden kann. So waren auch subjektive Empfindungen außer etwas Wärmegefühl nicht zu verzeichnen. Wohl aber zeigte sich objektiv der Einfluß des Alkohols schon im Tempo, das, ohne daß es der Versuchsperson bewußt wurde, stets herabgesetzt war. Noch deutlicher zeigte der Energieverbrauch die Alkoholwirkung; nach Alkoholgenuß sank der Effekt um etwa 20%, der Wirkungsgrad um etwa 12—14% gegenüber den Normalversuchen. Die Versuchsperson leistete also nach Alkoholgenuß bei demselben Kraftaufwand weniger und schlechtere Arbeit; dieselbe Arbeit, für die nach Alkoholgenuß rund neun Stunden erforderlich wären, würde ohne Alkoholzufuhr in acht Stunden geleistet worden sein. Die schädliche Wirkung des Alkoholgenusses klingt innerhalb jeder Versuchsreihe und in den einzelnen aufeinander folgenden Perioden allmählich ab.

Die Gesamt-Verbrennungswärme des zugeführten Alkohols ist jedoch noch größer als jene durch die unökonomische Arbeitsleistung nach Alkoholgenuß hervorgerufene Mehrausgabe für die Gesamtleistung. Durch die Verbrennung des Alkohols wird eine Ersparnis von anderen Nahrungsstoffen (Kohlehydraten) erzielt, so daß direkt oder indirekt Arbeit auf Grund von Alkoholverbrennung geleistet wird. Durch Berechnung des Energieumsatzes ergibt sich, daß der Alkohol nicht nutzlos verbrannt sein kann, sondern zur Deckung eines Teiles der Marscharbeit gedient haben muß, so daß tatsächlich Muskelarbeit auf Kosten von Alkohol geleistet worden ist.

Daß aber trotzdem der Alkohol für die Versuchsperson kein verwertbares Nahrungsmittel bei der Leistung von Steigarbeit ist, wird dadurch bedingt, daß die Mengen, welche zur Leistung einer überhaupt ins Gewicht fallenden Arbeitsgröße erforderlich sind, den Organismus durch ihre fortgesetzte Zufuhr schwer stören müßten, außerdem aber die Versuchsperson ohne Alkoholgenuß auch mit der aus den gewohnten Nahrungsmitteln stammenden Energie eine größere Arbeit in kürzerer Zeit zu leisten vermag, als wenn Alkohol der Nahrung zugesetzt wird.

A.

Joséphine Wéry: Einige Versuche über die Anziehung der Bienen durch die Blumen. (Recueil de l'Institut botanique Léo Errera. 1906. T. 6, p. 83—124).

E. Giltay: Über die Bedeutung der Krone bei den Blüten und über das Farbenunterscheidungsvermögen der Insekten II. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 1906. Bd. 43, S. 468—499.)

Die Versuche des Frl. Wéry sind in den Jahren 1903 und 1904 ausgeführt und bereits im letztgenannten Jahre in dem Bulletin der Brüsseler Akademie veröffentlicht worden. In den einleitenden Ausführungen kennzeichnet die Verfasserin den Verlauf der neuen experimentellen Bewegung auf dem Gebiete der Blütenbiologie, wie sie durch die viel erörterten Versuche Plateaus herbeigeführt worden ist, und teilt dabei auch einige nichtpublizierte Beobachtungen Erreras mit, die zugunsten der von Plateau selbst in seinen letzten Mitteilungen wieder anerkannten Bedeutung des Gesichtssinnes der Insekten für die Aufsuchung der Blumen sprechen. Die Beobachtungen und Versuche der Verfasserin entsprechen in ihren Ergebnissen denen von Andreae und Giltay (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 114; 1905, XX, 16) und unterscheiden sich von ihnen nur durch die Einzelheiten des angewandten Verfahrens, sowie dadurch, daß sie auf eine einzige Insektenart, nämlich die Bienen, beschränkt wurden. Die Versuche wurden im Brüsseler Botanischen Garten ausgeführt. Das Versuchsfeld selbst war nicht mit Blumen bestanden, außer ein paar Beeten ganz im Hintergrunde, da, wo der Bienenkorb stand, so daß die Bienen direkt zu den von der Verfasserin benutzten Blumensträußen und anderen Versuchsobjekten flogen. Beim Hantieren mit den Blumen und bei der Beobachtung der Bienen, von denen sie besucht wurden, verfuhr Frl. Wéry mit aller erforderlichen Vorsicht und Aufmerksamkeit. Die von ihr im einzelnen mitgeteilten Versuche führten zu folgenden Schlüssen:

1. Die mit lebhaft gefärbten Organen versehenen Blüten haben eine größere Anziehungskraft auf die Bienen als Blüten derselben Art ohne diese Organe. 2. Der Honig lockt die Bienen nur wenig an. 3. Die von der Verfasserin verwendeten künstlichen Blumen (die mit möglichster Naturtreue hergestellt und geschickt in dem natürlichen Laubwerk angebracht waren) lockten (im Widerspruch mit den Angaben Plateaus und einiger anderer Beobachter) die Bienen kräftig an, ebenso kräftig wie ihnen ähnliche natürliche Blumen, die unversehrt waren, sich aber unter einer Glasplatte oder in einem Glase befanden. 4. Der Duft allein zieht die Bienen nur schwach an, während die lebhafte Färbung und die Form zusammengenommen, aber von den Duftausströmungen gesondert, eine sehr deutliche Anziehung auf die Bienen ausüben. 5. Das Zusammentreten dieser drei Hauptfaktoren: Form, Farbe und Duft, die sich mit der Geschmackserinnerung vereinigen, bedingt die lebhafteste Anlockung.

Nach Abschluß der Versuche ging Frl. Wéry daran, aus den gewonnenen Zahlen annähernde Verhältniswerte für die verschiedenen Anlockungsmittel abzuleiten. Es stellte sich dabei überraschenderweise eine fast vollständige Konstanz der relativen Wirksamkeit der einzelnen Faktoren während der ganzen Dauer der Beobachtungen unter den verschiedenen Versuchsbedingungen heraus. Auf Grund dieser Ermittelungen ist den obigen fünf Schlußfolgerungen noch die folgende anzureihen:

Bei der Biene ist die von der Form und den Farben der Blumen ausgeübte Anlockung sehr annähernd viermal stärker als die, welche ihr Pollen, ihr Duft und ihr Nektar zusammen ausüben, so daß, wenn man die von den am stärksten anziehenden Blumen auf die Biene ausgeübte Gesamtanlockung mit 100 bezeichnet, die Wirkung der Form und der Farbe etwa durch 80 und die der anderen Faktore (Anwesenheit von Blütenstaub, Duft und Honig) durch ungefähr 20 dargestellt wird.

Die neuen Versuche des Herrn Giltay, die sich auch nur auf Honigbienen beziehen, wurden im Jahre 1905 ausgeführt. Verf. beschreibt zuerst ausführlich eine kleine Fangschachtel, die es gestattet, Bienen bequem von den Blüten wegzufangen und an bestimmte Blüten heranzubringen, um sie zum Saugen zu veranlassen. Der Apparat besteht im wesentlichen aus einem kupfernen Cylinder mit zwei abnehmbaren und verschiebbaren Ringen, an denen Gaze ausgespannt ist; die Gazeflächen bilden Boden und Deckel der Schachtel. Nach Abnehmen des Bodens wird die Biene gefangen und darauf zwischen den beiden Gazeflächen so eingeklemmt, daß sie sich nicht rühren kann. Hierauf wird ihr Rücken mittels Tusche (gewöhnlich mit weißer Farbe) mit einem bestimmten Zeichen versehen, so daß sie bei erneuten Besuchen wiederzuerkennen ist. Die gefangenen Bienen wurden dann zum Saugen an einer bestimmten Blüte veranlaßt; um dies leicht zu bewerkstelligen, wird der Boden durch ein anderes Endstück mit kurzer Glasröhre ersetzt. Nach dem Saugen fliegen die Bienen zum Stock, um nach einiger Zeit zum Versuchsort zurückzukehren, an dem der Beobachter inzwischen verschiedene Veränderungen vorgenommen hat, um das Verhalten der Besucher festzustellen.

Die Versuche waren zunächst in der Absicht unternommen, die Experimente von Perez nachzuprüfen. Dieser Forscher hatte gefunden, daß die Angabe von Kerner und Delpino, die Bienen gingen roten Blüten aus dem Wege, für die von ihm benutzten roten Pelargonien nicht zutrifft. Schon in seiner früheren Arbeit hat Verf. erwähnt, daß er die von Perez gewonnenen Ergebnisse bestätigen konnte. Die neuen Versuche, die teils mit Pelargonien, teils mit Klatschrosen (Papaver Rhoeas), teils auch mit Papierblüten[1]) ausgeführt wurden, führten zu folgenden Schlüssen:

Bienen werden ohne Zweifel von der Krone der Pelargonien und der Klatschrose angelockt. Sehr unwahrscheinlich ist es, daß ein besonderer Duft das Lockmittel bildet, ebensowenig kann die Blütenform diese Wirkung ausüben, da aus den Versuchen hervorgeht, daß schon ein einziges Kronblättchen und eine entkelchte Knospe anziehend wirken. Es ist also nicht einzusehen, daß die Anlockung von etwas anderem als der Farbe ausgehen sollte. Wie sich die Insekten aber diese vorstellen, ist natürlich ganz unbekannt.

Alle Versuche ließen das Ortsgedächtnis der Bienen deutlich erkennen. So fanden sie entkronte Klatschrosen, falls diese nicht ganz auffällig aufgestellt waren, aus freien Stücken nicht oder nur durch Zufall. Wenn sie jedoch einmal darauf gelockt waren, fanden sie sie später bedeutend leichter; oft kehrten sie wieder nach dem Orte zurück, wo die Blüten vorher gestanden hatten. Auch künstliche Blüten wurden nicht leicht besucht, aber verhältnismäßig oft, wenn die Bienen darauf gelockt waren. — Offen daliegende kleine Honigmengen übten keine oder geringe Anziehungskraft aus, so daß in einiger Entfernung eine einzige Blütenkrone gewiß ein viel stärkeres Lockvermögen hat als eine Honigmenge, die viel größer ist, als in einer Blüte jemals gefunden wird. — Daß eine Biene kaum jemals andere mitbrachte, kann wenigstens für die Pelargonienversuche behauptet werden. Die auch von anderen Forschern hervorgehobenen individuellen Verschiedenheiten in den Fähigkeiten der Bienen sind in Herrn Giltays Versuchen gleichfalls hervorgetreten.

F. M.

[1]) Diese wurden in der Weise hergestellt, daß farbige Papiere in Größe und Form der Kronenblätter einer Klatschrose geschnitten und oben an die Mündung eines engen Röhrchens gebunden wurden, in das bei gewissen Versuchen eine der Kronenblätter beraubte Mohnblüte gesteckt wurde.

H. Bücher: Anatomische Veränderungen bei gewaltsamer Krümmung und geotropischer Induktion. (Jahrbücher f. wissenschaftl. Botanik 1906, Bd. 43, S. 271—360.)

Wortmann hatte 1887 festgestellt, daß in den Geweben krautiger Pflanzenorgane bei gewaltsamer Krümmung sowohl, wie bei Verhinderung der naturgemäßen Aufwärtskrümmung horizontal gelegter Stengel sehr bald (nach 36 bis 48 Stunden) anatomische Veränderungen bemerkbar werden. Das gleiche wies Elfving (1888) auch für den Fall nach, daß mit Hilfe des Klinostaten die einseitige Schwerkraftwirkung ausgeschaltet wurde. In der vorliegenden Arbeit teilt der Verf. nun ähnliche Versuche mit, die auf längere Zeit ausgedehnt wurden.

Bei gewaltsamer Krümmung zeigen junge, wachstumsfähige Krautsprosse eine veränderte Ausbildung der Wandverdickungen und der Zellweite der Gewebe, derart, daß die Kollenchym-, Bast- und Holzzellen der konvexen Seite stärkere Membranverdickungen und verhältnismäßig größere Zellweite erhalten als die gleichalterigen, normal gewachsenen Sprosse. Diesen Reaktionserfolg bezeichnet der Verf. als Kamptotrophismus.

Ähnlich ergibt sich, daß, wenn man aufrechte wachstumsfähige Sprosse horizontal legt und die Aufwärtskrümmung unterdrückt[1]), die Kollenchym-, Bast- und Holzzellen der Oberseite stärkere Membranverdickungen und die Zellen meist geringere Zellweite, die der Unterseite dagegen geringere Membranverdickungen und relativ größere Zellweite erhalten (Geotrophismus). — Die Grundlage für den Kamptotrophismus bilden offenbar Spannungen in den Geweben oder Spannungsveränderungen durch die Krümmung; im Falle des Geotrophismus werden solche Spannungsdifferenzen induziert durch die im horizontal gelegten Sproß angestrebte, aber gehemmte geotropische Reaktion, die in Aufwärtskrümmung bestehen würde. Allerdings tritt geotrophische Reaktion in horizontaler Lage auch ein, wo die geotropische gar nicht erfolgen würde (ältere Epikotyle von Phaseolus); folglich können die Spannungen nicht die einzige Ursache sein.

Die geotrophische Reaktion tritt nach mindestens drei Tagen ein, ihr Erfolg wird bei länger dauernder Krümmung nicht mit der Zeit etwa wieder ausgeglichen. Es reagieren alle Organe, deren mechanische Gewebe noch zu Veränderungen der Zellgröße und der Membrandicke fähig sind.

Wirken kampto- und geotrophische Reize gleichzeitig, so ist der Erfolg verstärkt.

Endlich ermittelte der Verf. auch, daß positiv heliotropische, in vertikaler Stellung festgehaltene und einseitig belichtete Organe ebenso reagieren wie auf kamptotrophischen Reiz, eine Erscheinung, die er als Heliotrophismus bezeichnet. Tobler.

[1]) Natürlich ist Voraussetzung, daß die mechanischen Gewebe noch nicht ihre definitive Ausbildung erfahren haben.

Literarisches.

Joseph Pohle: Die Sternenwelten und ihre Bewohner. Zugleich als erste Einführung in die moderne Astronomie. Fünfte aufs neue verbesserte und ergänzte Auflage. XII und 508 S. 4°, 1 Karte, 16 Tafeln, 31 Textabbildungen. (Köln 1906, J. P. Bachem.)

Es hat noch nie eine Zeit gegeben, in der so viel über Bewohner fremder Welten geredet, geschrieben und gedruckt worden ist, wie gegenwärtig. Im Grunde genommen ist es ein ganz unfruchtbares Thema, das hierbei verhandelt wird, denn wenn es tatsächlich irgendwo außer der Erde noch lebende Wesen gibt, so hat es offenbar keines jener Geschlechter im Wissen und Können so weit gebracht, daß es uns armseligen Erdenwürmern hätte Missionäre senden können, die uns selbstlos mit ihrer Weisheit bereichert hätten. Wenn es die menschliche Technik in wenigen hundert Jahren zur Erfindung vielversprechender Flugmaschinen gebracht hat, warum sollen z. B. die großen „Kanalbauer“ auf dem Mars nicht die Mittel ersonnen haben um von ihrer Heimat aus andere „Kolonien“ aufzusuchen? Es ging kürzlich durch die Zeitungen eine Nachricht, auf einer englischen Marconistation seien in einer Reihe von Nächten zwischen 12 und 1 Uhr (!) rätselhafte Signale angekommen, die nun verschiedene „Erklärer“ als Anrufe durch die Marsmenschen deuteten. Herr C. Flammarion, der zwar eine Korrespondenz mit fremden Welten durchaus für nicht unmöglich hält, bemerkt ganz richtig, daß diese Nachbarn diesmal die schlechteste Zeit zum Signalisieren gewählt haben würden, nämlich die Zeit, als der Mars von der Erde gerade am weitesten entfernt war. Außerdem befand sich um Mitternacht der Mars unter dem Horizont der betreffenden Station, die Signale hätten also um die Erde herum wandern müssen!

Immerhin scheint aber die Frage nach den Bewohnern fremder Weltkörper viele Leute sehr zu interessieren. Aus diesem Grunde sind von dem Buche des Herrn Pohle in den sieben Jahren seit 1899 drei neue Auflagen nötig geworden. In der Einrichtung und den Grundanschauungen, die das Buch dem Leser darbietet, hat sich nichts geändert, wohl aber war der Verf. mit bestem Erfolge bemüht, alle wichtigeren Forschungsergebnisse der letzten Jahre zu berücksichtigen und zu Beweisen für seine Ansicht, daß es noch andere von vernünftigen Wesen bewohnte Welten geben müsse, auszugestalten. D. h. „alle“ kann man doch nicht sagen. So wird z. B. in dem Abschnitt über die Planeten außer Mars von der „Venus, der Zwillingsschwester der Erde“, Schiaparellis Behauptung einer $7^1/_2$monatlichen Venusrotation durch die Angaben anderer Forscher zu widerlegen gesucht, insbesondere durch die spektrographische Bestimmung der Venusrotation, die Herr Belopolsky im Jahre 1900 versucht hat (Rdsch. 1900, XV, 429). Von den viel sicherer ausgefallenen Aufnahmen, die Herr Slipher im Jahre 1903 auf der Lowell-Sternwarte gemacht hat und die nicht die geringste Spur einer Rotation der Venus verraten (Rdsch. 1903, XVIII, 468), erwähnt Herr Pohle nichts. In gleicher Weise wie an der Venus hatte Herr Slipher damals die Marsrotation untersucht und als Geschwindigkeit eines Punktes des Marsäquators den Betrag von 206 m (statt 241 m) erhalten, und zwar (aus den Messungen) auf 40 m plus oder minus zuverlässig. Man darf also das ebenso sichere Venusresultat nicht totschweigen! Würde die Phantasie denn verhindert sein, eine der Sonne stets dieselbe Seite zukehrende Planetenwelt sich bevölkert zu denken, wenigstens auf dieser Tagseite? Andererseits ist die langsame Venusrotation doch sehr unwahrscheinlich (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 325 und 482), und man darf vielleicht hoffen, daß für das Versagen der Spektrographie in diesem Falle sich noch eine Erklärung finden wird.

Der Hauptgrund für die Annahme vernünftiger Bewohner auf anderen Gestirnen wird natürlich aus den Ergebnissen der Marsforschung entnommen. Es sind die scheinbar so regelmäßigen Kanäle, deren natürlicher Ursprung so vielen Leuten undenkbar vorkommt. Ganz ebenso hat Kepler in einem Anhang zu seinem „Traum oder die Astronomie des Mondes“ (Rdsch. 1899, XIV, 113) den Ringgebirgen auf dem Monde eine künstliche Herstellung durch die Schutz und Schatten suchenden Mondbewohner „mit freierer Feder“ zugeschrieben, warum?, weil er mit seinen unvollkommenen Instrumenten diese Formationen völlig regelmäßig gestaltet und scheinbar gesetzmäßig angeordnet sah. Auch jetzt glauben einige Forscher noch an das Vorhandensein von Organismen auf dem Monde, aber sie sind recht anspruchslos geworden und denken dabei, wie z. B. Herr W. Pickering, nur an ein auf gewisse Örtlichkeiten beschränktes niederes Pflanzenleben.

Wie der Ref. schon bei Besprechung der zweiten Auflage des Pohleschen Buches (Rdsch. XIV, 617) zugegeben hat, lassen sich Gründe genug für die Bewohnbarkeit anderer Planeten durch entsprechend angepaßte organische Wesen denken und nennen, was man aber über wirkliches Bewohntsein sagen kann, ist rein auf Spekulation — Philosophie, Metaphysik, Theologie — aufgebaut. Solche Theorien lesen sich ganz hübsch, sie tragen unter Umständen und besonders im vorliegenden Werke des Herrn Pohle auch zu einer Verbreitung ernsterer astronomischer Kenntnisse und zur Hebung des Interesses für diese Wissenschaft bei, erfüllen also nebenbei noch einen guten Zweck. Besser wäre es aber doch, wenn diese Ansichten nicht gar zu sehr in den Vordergrund gestellt würden, damit die Leser nicht etwa den Zweck der Sternkunde verkennen und nicht Vermutungen und Voraussetzungen für Wahrheiten und reelle Forschungsergebnisse halten. Es gibt genug Dinge zu bewundern an der Sternenwelt, weshalb also noch so viel hinzuphantasieren? Wer „Menschen" sucht, kann sie auf der Erde finden! A. Berberich.

E. Orlich: Aufnahme und Analyse von Wechselstromkurven. (Heft 7 der „Elektrotechnik in Einzeldarstellungen", herausgegeben von G. Benischke.) 110 Seiten u. 71 Abbildungen. Geb. 4 M. (Braunschweig 1906, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Der Inhalt des interessanten Buches ist folgender: Nach kurzer Einleitung über den Begriff eines Wechselstromes wird die Darstellung einer periodischen Funktion durch Fouriersche Reihen besprochen. Die bekannte Ableitung der Fourierschen Formeln wird übergangen und es werden nur die Endformeln angegeben, woran sich die Behandlung einiger Beispiele schließt. Sodann werden die Methoden der experimentellen Aufnahme einer Wechselstromkurve dargelegt. Wir finden hier die verschiedenen Methoden punktförmiger Aufnahme, die elektrochemischen und optischen Methoden und schließlich die Aufnahme mittels Oszillographen.

Der letzte Teil des Buches beschäftigt sich mit der Analyse der Wechselstromkurven, d. h. ihrer Zerlegung in die Fourierschen Teilschwingungen. Es finden sich hier zuerst die Dynamometermethode von Des Coudres und die Resonanzmethode von Pupin und Armagnat zur direkten experimentellen Auffindung der Teilwellen und dann die Methoden zur Analyse, d. h. Bestimmung der Fourierschen Koeffizienten an der Hand der experimentell aufgenommenen Wechselstromkurven. Diese Analyse kann entweder durch Rechnung geschehen, bei einigen Methoden unter Verwendung von Planimetern, oder mechanisch durch die „harmonischen Analysatoren". Diese sinnreich erdachten Maschinen bestimmen auf Grund der gezeichnet vorliegenden Stromkurven mechanisch die Koeffizienten der Fourierschen Reihe, zum Teil unter Verwendung von Planimetern. Der Analysator von Michelson und Stratton löst sogar die doppelte Aufgabe, die Kurve zu einer gegebenen Fourierschen Reihe zu zeichnen und die zu einer gegebenen Kurve gehörenden Koeffizienten einer Fourierschen Reihe zu finden.

Zu erwähnen ist, daß der Verf. möglichst alle Methoden vollzählig aufnehmen wollte, es aber nicht für nötig hielt, sämtliche konstruktive Ausführungen derselben Idee zu berücksichtigen, und daß er ferner auch ganz unreife Methoden aufnahm, wenn dieselben prinzipiell die Auffindung besserer Methoden zuließen.

Die Kurvenanalyse ist nicht nur für den Elektrotechniker, speziell den Maschineningenieur, den Meßtechniker und Kabeltechniker (Resonanzerscheinungen!) von größter Wichtigkeit, sie hat auch noch eine viel weiter gehende Bedeutung. Es sei nur erinnert an die Analyse von Temperatur-, Luftdruck- oder Gezeitenkurven, ferner der Kurven von Seeschwankungen (Seiches) und Ähnliches.

Das Buch, welches auf einem noch wenig beachteten Gebiete die Resultate außerordentlich verstreuter und zum Teil schwer zugänglicher Originalarbeiten zusammenfaßt, darf somit ein über Technikerkreise hinausgehendes allgemeineres Interesse beanspruchen, ganz abgesehen von dem besonderen, das es für den Mathematiker und Physiker von vornherein haben muß. R. Ma.

Biophysikalisches Zentralblatt, Bd. I, 1906. (Leipzig, Gebr. Borntträger.)

Seit dem Jahre 1905/06 erscheint an Stelle des „Biochemischen Zentralblattes" ein „Zentralblatt für die gesamte Biologie", dessen erste Abteilung die Fortsetzung des bisherigen Zentralblattes ist, während die zweite Abteilung die Aufschrift führt: Biophysikalisches Zentralblatt. Vollständiges Sammelorgan für Biologie, Physiologie und Pathologie mit Ausschluß der Biochemie, unter Leitung von W. Biedermann, E. Hering, O. Hertwig, F. Kraus, E. v. Leyden, J. Orth, R. Tigerstedt, Th. Ziehen herausgegeben von C. Oppenheimer und L. Michaelis. Von diesem Werke liegt jetzt der erste Band vor.

Interessant ist die Bedeutung, die dem Worte „biophysikalisch" im Titel des Werkes beigelegt ist. Den Begriff „Biophysik" haben wir hier nämlich im weitesten Sinne und etwa gleichbedeutend mit „Biologie unter Ausschluß der Biochemie" aufzufassen. Die Biophysik in diesem Sinne ist also nicht schlechtweg das Seitenstück zur Biochemie, sondern während der Biochemiker stets ein Chemiker ist, ist der Biophysiker nicht unbedingt — ja sogar nur in den selteneren Fällen — auch Physiker, meist ist er Biologe und erforscht ohne direkte Bezugnahme auf physikalische Errungenschaften die „Physik", d. h. „Naturlehre" des Lebens. Es spiegelt sich in dieser Auffassung ein Stück Geschichte der wissenschaftlichen Ideen aus den letzten 20 Jahren wieder. Die Physiologie ist eben heutzutage nur zum kleineren Teile das, was sie nach du Bois-Reymonds Meinung sein sollte, nämlich Physik und Chemie in Anwendung auf die Organismen; dazu liegen viele heute auf der Tagesordnung stehende Probleme viel zu tief. Mithin entspricht das Biophysikalische Zentralblatt in seiner oben angedeuteten Fassung durchaus den Bedürfnissen unserer Zeit.

Natürlich aber arbeiten auch heute noch manche Forscher an der physikalischen Erklärung der Lebenserscheinungen, und die Physiologie bedarf ständig möglichst exakter physikalischer Methoden. Daher ist es durchaus berechtigt, daß außer rein biologischen Arbeiten auch rein physikalische im „Biophysikalischen Zentralblatt" referiert werden.

Die in dem vorliegenden Bande enthaltenen Sammelreferate mögen kurz erwähnt werden, denn ihre Überschriften legen Zeugnis dafür ab, daß wichtige Tagesfragen von den kompetentesten Persönlichkeiten behandelt werden: R. Tigerstedt: Die Grenzen des sichtbaren Spektrums. C. Hart: Über biologische Wesensänderung der Zellen bösartiger Geschwülste. W. Loewenthal: Die Spirochaeten. D. Barfurth: Das Regenerationsvermögen der Kristalle und Organismen. H. Boruttau: Die Leitungsprobleme in der Nervenphysiologie.

Das „Biophysikalische Zentralblatt" scheint also die Aufgaben, die es sich gestellt hat, aufs trefflichste zu erfüllen. V. Franz.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 17. Januar. Herr Munk las: „Über die Funktionen des Kleinhirns." Zweite Mitteilung. Die spezifische Funktion des Kleinhirns ist die feinere Gleichgewichtserhaltung oder Gleichgewichtsregulierung beim Sitzen, Liegen, Stehen, Gehen usw. Dafür kommt das Kleinhirn nach Bedarf in Tätigkeit. Im sogenannten

Ruhezustande beeinflußt es — wie die anderen zentralen Organe des Bewegungsapparates, das Großhirn, das Rückenmark, die Prinzipalzentren, die Markzentren, und zwar ein jedes Organ die ihm für seine spezifische Funktion untergeordneten Zentren — Mark- und Muskelzentren für den Bereich von Wirbelsäule und Extremitäten, indem es diese Zentren mehr oder weniger, aber immer nur schwach erregt.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 6. Dezember. Herr Prof. Dr. G. Goldschmiedt übersendet eine Arbeit von Prof. Dr. Hans Meyer über „Alkylwanderungen in der Pyridinreihe". — Herr Dr. Alfred Grund übersendet eine Abhandlung: „Vorläufiger Bericht über physiogeographische Untersuchungen in den Deltagebieten des großen und kleinen Mäanders." — Herr Prof. Eduard Doležal in Wien übersendet eine Abhandlung: „Das Problem der sechs Strahlen oder der sieben Punkte." — Herr Dr. Albert Nodon in Paris übersendet eine Notiz: „Über die Radioaktivität der Substanz." — Herr Ingen. Josef Schornstein in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Hyphenbiologie." — Herr Hofrat Dr. F. Steindachner überreicht eine Serie von Diagnosen neuer Coleopterenarten von Herrn Kustos V. Apfelbeck, welche derselbe gelegentlich seiner von der kaiserl. Akademie der Wissenschaften subventionierten Reise nach Albanien und Montenegro gesammelt hat. — Herr Prof. Franz Exner legt eine Abhandlung von Prof. H. Mache in Innsbruck vor: „Ein einfacher Beweis für das Maxwellsche Gesetz der Geschwindigkeitsverteilung." — Derselbe legt ferner eine Abhandlung von Dr. Franz Aigner vor: „Einfluß des Lichtes auf elektrostatisch geladene Konduktoren." — Herr Hofrat Sigm. Exner legt den IX. Bericht der Phonogramm-Archivkommission vor: „Phonographische Aufnahmen der Eskimosprache, ausgeführt in Westgrönland im Sommer 1906", von Dr. Rud. Trebitsch und Dr. Gust. Stiasny. — Die Akademie hat folgende Subventionen bewilligt: Dem Prof. Dr. Franz Ritter von Höhnel zur Anschaffung von Exsikkaten tropischer Pilze behufs Bearbeitung des Sammlungsmaterials der botanischen Expedition nach Brasilien 1000 K; dem Heinrich, Freiherrn Handel-Mazetti als Druckkostenbeitrag zur Herausgabe seiner Monographie der Gattung Taraxacum 600 K; dem Dr. Josef Wiesel in Wien behufs Fortsetzung seiner Studien über die Pathologie des chromaffinen Systems 400 K; dem Prof. Dr. Julius Tandler und dem Dr. S. Gross in Wien zur Fortführung ihrer Untersuchungen über Wesen und Bedeutung der interstitiellen Substanz der Geschlechtsdrüsen 1000 K.

Académie des sciences de Paris. Séance du 14 janvier. Berthelot: Comparaison entre les phénomènes chimiques déterminés par un échauffement résultant de causes purement calorifiques et ceux dus à un échauffement produit par des actions électriques. — Gaston Bonnier: Sur les prétendues plantes artificielles. — S. A. S. le Prince Albert Ier de Monaco: Sur la huitième campagne de la „Princesse Alice II". — Maurice Levy fait hommage de la troisième édition de la première Partie de son Ouvrage: „La Statique graphique et ses applications aux constructions." — G. D. Hinrichs: Ouverture d'un pli cacheté renfermant une Note intitulée: „Sur la composition des éléments chimiques." — A. Hurwitz: Sur les points critiques des fonctions inverses. — Georges Rémoundos: Sur les points critiques d'une classe de fonctions. — Tommaso Boggio: Sur les potentiels d'un volume attirant dont la densité satisfait à l'équation de Laplace. — H. Marczyng: Sur le mouvement des liquides à grand vitesse par conduites très larges. — E. Seux: Sur l'importance de l'épaisseur du bord antérieur de l'aile de l'oiseau dans le vol à voile. Sur application aux aéroplanes. — G. Gabet: Nouvel appareil de télémécanique sans fil. — Daniel Berthelot: Sur le calcul exact des poids moléculaires des gaz. — Albert Colson: Sur un sulfate de chrome dont l'acide est totalement dissimulé et sur l'équilibre des dissolutions chromiques. — Léo Vignon: Teinture et ionisation. — Em. Vigouroux: Action du chlorure de silicium sur le chrome. — Paul Lebeau: Sur un nouveau siliciure de manganèse decrit par M. Gin. — A. Seyewetz et Poizat: Appareil continu pour la préparation de l'oxygène pur utilisable dans l'analyse organique. — W. Tschelinzeff: Étude d'un cas d'isomérie parmi les combinaisons oxoniennes de Grignard et Baeyer. — Pastureau: Le superoxyde de la méthyléthylcétone. — E. E. Blaise et M. Maire: Sur les cétones β-chloréthylées et vinylées acycliques. Méthode de synthèse des 4-alcoylquinoléines. — Eberhardt: Sur un procédé permettant de détruire les larves dans les plantations d'arbres. — Maurice de Rothschild et Henri Neuville: Sur une nouvelle Antilope de la vallée de l'Ituri, Cephalophus ituriensis nov. sp. — Maurice Caullery: Sur les Liriopsidae, Crustacés Isopodes (Epicarides), parasites des Rhizocéphales. — E. P. Fortin: Une précaution à prendre lors de l'observation des couleurs. — W. Kilian et Louis Gentil: Sur l'Aptien, le Gault et le Cénomanien et sur les caractères généraux du Crétacé inférieur et moyen de l'Atlas occidental marocain. — Deprat: Sur les rapports entre les terrains tertiaires et les roches volcaniques dans l'Anglona (Sardaigne). — G. Mercalli: Sur le tremblement de terre calabrais du 8 septembre 1905.

Vermischtes.

Ein Knochenbruchstück aus den oberen Raibler Schichten an der Kampenwand bei Aschau erwies sich bei der Untersuchung durch Herrn F. Broili als ein Fragment des rechten Unterkieferastes eines Stegocephalen. Der Unterrand zeigt längsgestreckte kräftige Wülste, die durch Querwülste verbunden sind, die Oberseite trug die Zahnreihe, und hat eine ihr parallele auf der Innenseite des Kiefers verlaufende Alveolarrinne. Die Zähne fehlen zumeist, nur gelegentlich ist der basale Teil erhalten. Derselbe zeigt beim Anschleifen deutlich gefaltetes Dentin. Das Tier, dem dieser Kieferrest einst angehörte, muß nach den Dimensionen und den sonstigen Verhältnissen ein sehr großes und altes Exemplar gewesen sein. Die Gattung, der es zugehört, ist jedoch nicht näher festzustellen. Nur noch ein einziges Vorkommen aus dem Lunzer Sandstein von Prinzbach war bisher bekannt; der jetzige Fund ist daher für die Kenntnis der Verbreitung der Stegocephalen von größter Wichtigkeit. (Zentralblatt für Mineralogie usw. 1906, S. 568—571.) A. Klautzsch.

Über mehrere, innerhalb der letzten Jahre beobachtete Fälle von parasitisch in Kröten lebenden Fliegenmaden berichtet Herr E. Hesse. Es handelte sich in den Fällen, in welchen die Aufzucht der Fliegen ausgeführt wurde, um Lucilia splendida Zett. u. Meig. Einmal (Juni 1903) fanden sich etwa ein Dutzend Fliegeneier außen am Parotiswulst einer Kröte (Bufo vulgaris Laur) angeheftet, welche durch Streichen mit dem Finger nicht entfernt werden konnten, aber bei der bald erfolgenden Häutung mit der Haut abgestreift wurden. Die Beobachtung ist deshalb nicht unwichtig, weil von früheren Beobachtern solcher schmarotzenden Fliegen angenommen wurde, daß die Larven durch äußere Wunden in den Körper dringen (Girard), oder daß es sich um vivipare Arten handele (Moniez). Herr Hesse vermutet, daß die Larven vielleicht durch die Nasenöffnungen einschlüpfen oder vielleicht auch imstande sind, sich durch die Haut einzu-

bohren. In den beiden anderen Fällen waren die Larven bereits entwickelt, die Kröten zeigten in der Nähe des Auges bzw. der Nase Fraßhöhlen und gingen an den furchtbaren Zerstörungen, welche die Fliegenlarven in ihrem Körper anrichteten, früher oder später zugrunde. Nach dem Tode des Opfers setzten die Larven ihr Zerstörungswerk fort, so daß eine der beobachteten Kröten schließlich völlig ausgefressen, auch das Skelett großenteils zerstört war. Ihrem Atembedürfnis genügten die Larven, indem sie ab und zu die Stigmen des Aftersegmentes, sich rückwärts heranwälzend, aus den Freßlöchern herausstreckten. Die Aufzucht der Larven ergab in einem Falle überwiegend weibliche, im anderen Falle überwiegend männliche Tiere. Zur Biologie der Fliegen bemerkt Verf., daß die drei von ihm beobachteten Fälle in die Sommermonate fielen, daß auch früher Klunzinger eine von Lucilialarven befallene Kröte im Juli, eine zweite im September fand. Dem gegenüber steht eine abweichende Angabe von Mortensen, der Larven von Luc. silvarum an einer überwinternden Kröte in der Erde fand und erst im Frühjahr Puppen und Fliegen erhielt. Weiter weist Herr Hesse darauf hin, daß in allen bisher beobachteten Fällen Bufo vulgaris der Wirt der Lucilia-Larven war, und fügt hinzu, daß anscheinend nur erwachsene Individuen befallen werden; wenigstens habe er selbst an zahlreichen daraufhin angesehenen jungen Tieren vergebens nach schmarotzenden Larven gesucht. (Biol. Zentralbl. 1906, 26, 633—640.) R. v. Hanstein.

Die Société Hollandaise des sciences à Harlem hat mit dem Termin bis 1. Januar 1908 (außer für die zweite Frage, deren Termin bis zum 1. Januar 1909 läuft) nachstehende Preisaufgaben gestellt:

I. La Société demande une étude expérimentale de la nature et de la composition chimiques d'une ou plusieurs espèces de tannins, non encore examinés ou dont la connaissance est insuffisante.

II. La Société demande un aperçu des galles de Phytoptides rencontrées en Hollande, une description précise de leurs habitants, et des détails sur la vie de quelques espèces de Phytoptides. (Termin 1. Januar 1909.)

III. La Société désire une description des propriétés physiques du caoutchouc et de la gutta-percha, et une comparaison de ces propriétés avec celles d'autres substances capables de se gonfler (ou susceptibles d'imbibition), telles que la gélatine, l'agar, la cellulose, la fécule.

IV. La Société demande des expériences nouvelles et convaincantes relatives à la formation d'hybrides chez les champignons.

V. On demande de nouvelles recherches concernant la formation de la gomme chez les Drupacées.

VI. A propos des considérations exposées dans les Archives Néerlandaises (2), 11, 273, 1906, la Société demande des recherches nouvelles, expérimentales ou prouvées par des expériences, sur les phénomènes de sympathie et d'antipathie des horloges.

VII. Comment doit on placer $p_1 N$ sphères de rayon R_1 et $p_2 N$ sphères de rayon R_2 (N étant un nombre in déterminé) pour qu'ensemble elles occupent un espace aussi restreint que possible? Quelles sont, si elles existent, p_1 et p_2 étant donnés, les rapports critiques entre R_1 et R_2 pour lesquels une légère variation de ce rapport exige une disposition tout à fait différente des sphères pour arriver au plus petit espace? — Des solutions partielles, des déterminations de limites pour l'espace cherché, le traitement de cas particuliers ou des solutions du problème correspondant dans l'espace à deux dimensions pourront aussi être jugés dignes d'être couronnés, s'ils témoignent d'une originalité et d'une ingéniosité suffisantes.

Der Preis für jede Aufgabe besteht nach Wahl des Prämiierten in einer goldenen Medaille oder in einer Summe von 500 Gulden. Die Abhandlungen können holländisch, französisch, lateinisch, englisch, italienisch oder deutsch abgefaßt und müssen mit verschlossener Adresse des Verfassers an den Sekretär der Gesellschaft. Dr. J. Bosscha in Harlem, eingeschickt werden.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in Berlin hat in der öffentlichen Sitzung vom 24. Januar Herrn Henri Becquerel (Paris) die Helmholtz-Medaille verliehen.

Die Professoren H. H. Hildebrandsson und Knut Ångström in Upsala sind zu Ehrenmitgliedern der Royal Institution of Great Britain erwählt.

Ernannt: Der Privatdozent der Physik an der Universität Marburg Dr. Arthur Schulze zum Professor; — der außerordentl. Prof. an der Bergakademie in Berlin Dr. Richard Wachsmuth zum Dozenten für Physik und Leiter der physikalischen Abteilung des Physikalischen Vereins in Frankfurt a. M.; — Prof. Dr. Max Friedrichsen in Rostock zum ordentlichen Professor der Geographie an der Universität Bern.

Berufen: Privatdozent Prof. Dr. L. Milch in Breslau als außerordentlicher Professor der Mineralogie an die Universität Greifswald; — Dr. Ed. Holzapfel, Prof. der Geologie an der Technischen Hochschule in Aachen, an die Universität Straßburg.

Habilitiert: Assistent Dr. E. Lesser für Physiologie und physiologische Chemie an der Universität Halle; — Dr. F. Adler aus Wien für experimentelle und theoretische Physik an der Universität Zürich.

Gestorben: Regierungsrat J. Pöschl, Prof. der Physik an der Technischen Hochschule in Graz, 79 Jahre alt; — am 20. Januar Miss Agnes M. Clerke, die begabte Verfasserin mehrerer gut bekannter Werke über Astronomie, namentlich der „History of Astronomy", im Alter von 64 Jahren; — Prof. Le Roux, früherer Ordinarius der Physik an der Ecole de Pharmacie in Paris; — der Privatdozent für analytische Chemie an der Universität Genf Lyon infolge eines Unfalles.

Astronomische Mitteilungen.

Am 22. Januar ist Herrn M. Wolf die Wiederauffindung des Planetoiden 588 (1906 *TG*) mit Hilfe des Bohmteleskops gelungen (vgl. Rdsch. XXI, 485, Festnummer). Die Vorausberechnung ist von Herrn Bidschof in Triest geliefert worden. Die Umlaufszeit, die dieser Astronom bei der Verwertung sämtlicher Beobachtungen des Vorjahres, außer den photographischen Positionen alle von Herrn J. Palisa in Wien angestellt, gefunden hat, ist noch um einige Tage länger als die provisorisch zu 12,02 Jahren berechnete Periode, die Exzentrizität kam dagegen etwas kleiner heraus, so daß die größte und kleinste Entfernung des Planeten von der Sonne 6,0 und 4,5 Erdbahnradien werden. In der Figur (Rdsch. XXI, 486) macht die Änderung beider extremen Distanzen weniger als ein Millimeter aus. — Herr Wolf schätzte den Planeten jetzt nur 15. Größe; bis zum März, der Zeit der günstigsten Stellung, wird aber die Helligkeit noch zunehmen, so daß dann auch direkte Beobachtungen mit den größeren Fernrohren gelingen dürften. Eine scharfe Bestimmung der Bahnelemente wird unter Hinzunahme diesjähriger Beobachtungen leicht durchführbar sein; damit wird auch die Erwartung sich wohl erfüllen, daß man mit Rückwärtsrechnung des Laufes photographische Spuren dieses interessanten Planeten auf älteren Platten entdecken wird.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

23. Febr.	*E.d.* = 8h 33m	*A.h.* = 9h 50m	ζ Gemin.	4. Gr.
25. „	*E.d.* = 6 38	*A.h.* = 7 45	δ Cancri	4. Gr.

Im Januarheft des „Journal of the British Astronomical Association" meint Denning, daß es sich Mitte Februar verlohnen würde, auf Sternschnuppen und Meteore des Radianten bei Capella zu achten, da die Sichtbarkeitsverhältnisse günstig seien.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 14. Februar 1907. Nr. 7.

Materie, Energie und Äther.

Von Professor Dr. **Konstantin D. Zenghelis** (Athen).

(Antrittsvorlesung bei Übernahme der Professur für allgemeine und physikalische Chemie an der Universität zu Athen.)

(Originalmitteilung.)

(Schluß.)

Welches ist nun die Quelle dieses verschwenderisch verbreiteten unerschöpflichen Schatzes?

Es kann sich nur um drei mögliche Erklärungen handeln. Die erste ist die, daß die Entwickelung einer so kolossalen Quantität von Energie der Absorption derselben aus anderen bekannten Energiearten, die im Weltall zerstreut sind, zuzuschreiben ist, wie es sich z. B. mit der strahlenden Energie des Lichtes verhält.

Diese Erklärung wird aber durch die zu diesem Zweck angestellten Versuche, welche alle ein negatives Resultat hatten, ausgeschlossen.

Die zweite mögliche Erklärung ist die, daß diese Energie nicht durch Absorption einer bekannten Gestaltung der Energie, sondern einer unbekannten entsteht, deren Existenz im Weltall der Wissenschaft entgangen ist.

Außer daß sich diese Erklärung auf keine Tatsache stützt, führt sie auch neue Dämonen in die Wissenschaft ein, nämlich die Annahme einer unbekannten Art von Energie, welche überall verbreitet ist und alle Körper ungehindert durchdringt, nur die aktiven nicht.

Es bleibt nun noch die dritte Erklärung, daß nämlich diese Strahlungen das Produkt eines explosionsartigen Zerfalls der Atome sind, welche Theorie neuerdings von Rutherford sehr klar zusammengefaßt wurde. Eine solche Erklärung aber widerspricht dem Gesetz der Unzerstörbarkeit der Materie.

Im eigentlichen Sinne handelt es sich hier jedoch nicht um Zerstörung der Materie.

Wir wissen, daß diese Strahlenarten alle in Elektrizität oder Wärme oder mittelbar in Licht oder chemische Energie endigen. Also handelt es sich wirklich um eine Umwandlung der Materie in Energie. Die Materie zeigt sich dabei als eine Form der Energie.

Wir sahen wirklich, daß nach der hypothetischen Entfernung der Energie von der Materie von der letzteren nichts zurückbleibt; nicht einmal die Masse, welche man als ein elektromagnetisches Phänomen betrachtet.

Eine solche Annahme bezüglich der Materie, als einer Art der Energie, könnte nur durch eine Messung des Quantums der schwindenden Materie und der zur Erscheinung kommenden Energie bestimmt, sowie durch Auffindung einer stabilen Beziehung zwischen beiden bewiesen werden; das Zweite ist jedenfalls möglich, das Erste aber vorläufig nicht wegen des unendlich kleinen Quantums Materie, welche bei der Erscheinung der verschiedenen Strahlungen dissoziiert wird. Nach den Berechnungen Thomsons z. B. würde bei der Dissoziation eines Millionstel Gramm eine Energie $= 1.02 \times 10^{13}$ Erg entwickelt werden.

Im Einklang mit einer solchen Ansicht muß auch die Bedeutung des Ausdruckes materiell und materielle Natur erklärt werden, welchem der lange Gebrauch des Terminus Materie in dem herrschenden Sinne als Träger der Energie ein unklares Bild gibt, das Verwirrung herbeiführen könnte, während der Ausdruck in gewissen Fällen wirklich nichts anderes bezeichnet als die Eigenschaft der Masse.

Sagen wir z. B., daß das Radium materielle Strahlen ausstrahlt, so verstehen wir darunter nichts anderes, als daß es Strahlen entsendet, welche die Eigenschaften der Masse im heutigen Sinne haben, nämlich Elektronen, aus deren Wirkung auf den Äther diese Eigenschaft sich ergibt.

So wird nun auch das Gesetz der Erhaltung der Materie aufrecht erhalten, indem die Materie als eine besondere Art der Energie angesehen wird, welche zwar sehr schwer, aber in ganz ausnahmsweisen Fällen eine andere Form der Energie annehmen kann.

Ein anderes Gesetz jedoch vernichten die Strahlungen des Radiums, ein Gesetz, durch dessen Zerstörung sie das tiefste Innerste der Chemie verletzen, es ist das Gesetz der Erhaltung des Elements. Diesem Gesetz steht das durch Ramsay entdeckte Faktum der Verwandlung des Radiums in Helium entgegen.

Wenn die Experimente Ramsays das Idol der Erhaltung des Elements niederwerfen, zu dessen Aufstellung die Chemie durch die Ärmlichkeit der ihr zur vollständigen Prüfung zu Gebote stehenden Mittel gezwungen war, so dürfen wir nicht glauben, daß durch den Fall dieses Idols nun auch das Fundament der Chemie erschüttert sei; wir wissen im Gegenteil, daß viele das Unsichere dieses Gesetzes häufig beargwöhnten. Das Unvermögen der Chemie, ein Element in ein anderes umzuwandeln, schrieb man ihren zur Konzentrierung des dazu erforderlichen Quantums von Energie ungenügenden Mitteln zu. Lockyer entdeckte vor langer Zeit, daß es auf den

Himmelskörpern, deren Temperatur eine sehr hohe ist, viel weniger Elemente von dauernd geringer Dichte gibt als auf der Erde. Je höher die Temperatur eines Himmelskörpers, um so weniger dichte Elemente trifft man.

Es ist keineswegs unwahrscheinlich, daß auch wir wiederholen könnten, was in jenen unendlichen Schmelztiegeln des Himmels, den Sternen, geschieht, wenn wir nur für unsere chemischen Schmelztiegel dieselbe äußerst hohe Temperatur anwenden könnten.

Das Unvermögen der Verwandlung ist der Unzulänglichkeit unserer Mittel zuzuschreiben, und Ostwald nennt deswegen die Elemente Körper, welche unter allen bekannten Bedingungen nur hylotrope Phasen bilden können.

Die Materie wird nach ihren Eigenschaften charakterisiert, welche von der in ihr eingenisteten Energie abhängen. Eine Veränderung im Quantum der Energie ruft auch eine Änderung dieser charakteristischen Eigenschaften der Materie, folglich der Materie selbst, hervor.

So verwandelt die Hinzufügung eines ein wenig größeren Quantums von Energie zum roten Phosphor denselben in gelben, ein Element, welches von dem ersteren bezüglich der Eigenschaften sehr verschieden ist.

Das Tragen einer sehr großen Ladung von Energie durch die Bestandteile eines leicht löslichen Salzes gibt denselben die Gestalt von Ionen, welche keineswegs an die Elemente erinnern, aus denen sie entstehen.

Wenn die Verteilung der Energie auf verschiedene Weise geschieht, so sehen wir bei diesen chemischen Verbindungen von Elementen die Eigenschaften der ursprünglichen Elemente kaum und nicht nur das allein, bisweilen nehmen diese Verbindungen die Eigenschaften von Elementen an, welche von jedem einzelnen der ursprünglichen Elemente ganz verschieden sind, wie z. B. das Cyan, das wir unter die Halogene rechnen würden, wenn wir es nicht hätten zerlegen können, oder das Ammonium usw.

Warum also sollte uns die Möglichkeit der Umwandlung des Radiums in Helium unter einem bedeutenden Verlust von Energie befremden, da die Energie, welche wir von den geringsten Spuren desselben erhalten konnten, wie wir sahen, eine riesige ist.

Die dauernde Wärmeausstrahlung des Radiums während nur eines Jahres z. B. ist hundertmal größer als die bei der Synthese des gleichen Quantums Wasser. Wir können uns jetzt vorstellen, welch kolossale Energie das Radium im Verlaufe der Jahre und Jahrhunderte ausstrahlt. Eine gleiche Quantität Energie könnte auch nicht nur annähernd durch die bekannten Mittel angehäuft oder von einer so geringen Quantität Materie gewonnen werden. Die sehr große Quantität berechtigt sehr wohl die geschehene Umwandlung des Radiums in das einfachere Element, das Helium. Also auch nach diesem Faktum bleibt das Gesetz der Erhaltung des Elements in Gültigkeit, aber unter einer Beschränkung, welche auch, wie oben gesagt, Andere schon früher argwöhnten. Diese Beschränkung besteht in der Ausnahme derjenigen Fälle, in denen auf positive oder negative Weise die Anwendung ungeheurer Quantitäten von Energie auf eine sehr geringe Quantität Materie ermöglicht wird. Diese Quantitäten müssen ganz ungewöhnlich, auch nicht vergleichbar mit denjenigen sein, die wir durch Anwendung der stärksten Maschinen einwirken lassen können.

Das sind die Folgerungen, zu denen uns das Studium der aktiven Körper führte.

Dieselben riefen nichtsdestoweniger neben der Aufklärung der obigen Probleme auch neue sehr wichtige Zweifel hervor. Diese bedürfen einer sofortigen und genügenden Antwort, damit so auch die oben ausgesprochenen Hypothesen über die Natur dieser Strahlungen Gültigkeit erlangen.

Die bedeutendsten derselben sind folgende:

Die von dem Radium ausgestrahlte Energie ist sehr groß und dauernd, und es wurde im Verlaufe der Zeit keine fühlbare Verringerung derselben bemerkt. Da wir aber angenommen haben, daß während der Strahlung eine dauernde Dissoziation der Materie stattfindet, so folgt daraus, daß die im Weltall vorhandene Quantität des Radiums dauernd vermindert wird.

Diese Verminderung ist unendlich klein, insofern, wie wir sahen, die Dissoziation einer unendlich kleinen Quantität Materie zur Entwickelung sehr großer Quantitäten Energie genügt.

Viele versuchten sogar durch Berechnungen die Lebensdauer des Radiums zu bestimmen. So setzte Curie dieselbe auf etwa 1 Million, Thomson auf 50000, Rutherford auf 1200 und Crookes auf nur 100 Jahre an.

Der kolossale Abstand dieser verschiedenen Zahlen bekundet klar, daß die Basis der Berechnungen keine sichere ist.

Obwohl von den verschiedenen Forschern verschiedene Grundlagen für die Berechnung angenommen wurden, so gehen doch alle von der Voraussetzung aus, daß die gesamte Quantität des Radiums unmittelbar und in festem Zustande ausstrahlt, in dem es diese intraatomistischen Verwandlungen besteht.

Wie lange wir auch die längste der wahrscheinlichen Fristen für das Leben des Radiums als richtig annehmen mögen, dieser Zeitraum wird immer den geologischen Jahrhunderten gegenüber, die seit dem Erscheinen der Erde vergingen, sehr gering sein.

Hier stellt sich die Frage ein, warum das Radium bis heute nicht erschöpft ist.

Darauf antworten Viele, daß das Radium ein nachgeborenes Element ist, entstanden und entstehend aus einem anderen, das allmählich in Radium verwandelt wird, und zwar aus dem Uran, dem es begleitenden Metall.

Obwohl diese Hypothese heute viele Anhänger hat, so kann sie doch wegen ihrer Natur sicherlich nur schwer die experimentale Prüfung bestehen. Aber außer der oben erwähnten Schwierigkeit finden wir noch eine andere. Daß nämlich, wie man annimmt,

diese Strahlung, während sie infolge einer explosionsartigen Dissoziation unter reichlicher Entwickelung von Energie entsteht, nicht mit dauernd wachsender oder wenigstens veränderlicher Schnelligkeit fortschreitet, sondern konstant bleibt.

Diese Fragen haben auch uns lange beschäftigt; vor sehr kurzer Zeit erst veröffentlichten wir eine diesbezügliche Studie[1]), durch welche wir eine eigene, auf eine Reihe von Experimenten gestützte Erklärung vorschlugen.

Wir zeigten an mehr als 200 Elementen und Verbindungen nach fünfjährigen Experimenten, daß aus allen festen Körpern auch bei gewöhnlicher Temperatur Dämpfe in ungeheuer geringer Quantität entweichen.

Aber diese Dämpfe zeigten die chemische Wirkung nicht genau, welche sie nach der bisherigen Kenntnis hätten zeigen müssen. Ihre Wirkung war zuweilen eine solche, daß wir zur Annahme gezwungen wurden, sie erlitten in dem äußerst verdünnten Zustande, in welchem sie sich befanden, eine ziemliche oder auch sehr vorgeschrittene Dissoziation.

So verband sich z. B. ein von Dämpfen der Metalloxyde angegriffenes Silberblatt einfach mit dem Metall und nicht mit dem Sauerstoff, was beweist, daß die Dämpfe sich zum Teil mit dem Sauerstoff und dem Metall dissoziiert hatten.

Die vorliegenden Strahlungen wurden, als man sie zuerst bemerkte, während der Entladung der Elektrizität durch äußerst verdünnte Gase erzeugt, wobei einige Atome der letzteren sich augenscheinlich weiter zerlegen.

Dieses Faktum führt uns zu der Hypothese, daß auch die aktiven Körper nicht im festen Zustande Strahlen entsenden, sondern daß auch sie aus der äußerst geringen Quantität der Dämpfe entstehen, welche sie ausströmen, und welche sich nach obigen Auseinandersetzungen in Dissoziation befinden.

Nach unseren eigenen Beobachtungen besitzt das Radiumchlorid in hohem Grade die Eigenschaft, in festem Zustande bei gewöhnlicher Temperatur Dämpfe auszusenden, und in viel höherem Grade als das ihm verwandte Salz, das Baryumchlorid.

Wenn wir diese Hypothese acceptieren, können wir die zwei oben gestellten Fragen genügend beantworten, warum nämlich das Radium und die übrigen aktiven Körper noch nicht erschöpft sind und warum ihre Ausstrahlung konstant bleibt.

Da die Strahlungen aus den in Dissoziation in äußerst verdünntem Zustande befindlichen Dämpfen der Körper entstehen und nicht aus den festen, so strahlen nur diejenigen Teile, welche sich an der Oberfläche befinden.

Folglich werden die in der kompakten Masse der Erdrinde in Spuren vertretenen aktiven Körper erst mit allen übrigen Körpern von der Erde verschwinden, welche ebenfalls fortwährend Dämpfe ausströmen. Viele von ihnen sogar in viel größerem Maßstabe, wie der Schwefel und andere.

Vergeblich bemühen sich daher die Gelehrten, welche die Katasterbücher der Natur zur Auffindung des Lebensalters des Radiums durchstöbern, und die Furcht vor einer Erschöpfung desselben ist unbegründet, da auch das Radium wenigstens ebenso ewig ist wie die übrigen Elemente.

Was die Stabilität der Strahlung anbelangt, so ist auch sie eine natürliche Folge dieser Hypothese.

Die Quantität der Dämpfe, die sich in jedem Augenblick aus einem Körper entwickelt, d. i. die Spannung der Dämpfe ist konstant, wenn der Druck und die Temperatur konstant sind. Letztere aber rufen, da sie in unserem Falle kaum die geringste Änderung erleiden, nur eine sehr geringe Umwandlung hervor.

Viele von Anderen gemachte und zu der Tätigkeit der aktiven Körper in Beziehung stehende Beobachtungen treten unserer Hypothese helfend zur Seite.

So beobachtete Gustav le Bon, daß Radiumsalz, das auf der großen Fläche eines mit einer Lösung von Radium enthaltenden Salzes bestreuten Filtrierpapieres verteilt und verdampft war, viel stärker strahlt als dasselbe Salz, wenn es auf einer in festem Zustande befindlichen Unterlage lag.

Das bedeutet nichts anderes, als daß nur das an der Oberfläche befindliche Radium strahlt, da doch sicherlich dieses nur eine Verdampfung besteht.

Wir führen ferner das Resultat an, zu dem in diesem Jahre der gründliche Forscher solcher Strahlungen, Rutherford, gelangte. Dieser nimmt an, daß in den aktiven Körpern auch Umwandlungen geschehen, welche nicht von der Entsendung solcher aktiven Strahlen begleitet sind; daß wahrscheinlich alle Körper solchen Veränderungen unterworfen sind, die keine aktiven Strahlen hervorrufen, nämlich solche, welche nicht auf die Mittel reagieren, durch welche wir das Vorhandensein der schon bekannten Strahlen nachweisen.

Campbell andererseits kam durch eine Reihe von Experimenten im verflossenen Jahre zu dem Resultat, daß alle Metalle und wahrscheinlich auch ihre Salze aktiv sind.

Da auch aus allen Metallen und ihren Salzen, wie wir bewiesen haben, in geringer Quantität Dämpfe entweichen, so sind wir um so mehr überzeugt, daß die beobachteten Strahlungen Endprodukte der allmählichen Dissoziation der Dämpfe sind, welche aus den verschiedenen Körpern entweichen.

Es unterscheiden sich folglich das Radium und die übrige Reihe der verwandten Körper nur in gewissem Grade von den übrigen Körpern bezüglich der Aktivität, insofern der Koeffizient der Dissoziation des Dampfes in positive und negative Elektronen viel größer ist als bei den anderen Körpern.

Alle Körper strahlen also. Die Materie zerstreut fortwährend ihre letzten Ausdünstungen ins Unendliche. Wenn wir diese mit den Augen wahrnehmen könnten, so würde das Aussehen der Erde ein anderes sein. Ein wunderbarer Glanz würde alle Körper

[1]) Siehe Zeitschrift für physikal. Chemie 1904, Bd. 50, S. 219; 1906, Bd. 57, S. 90. Über die Verdampfung fester Körper bei gewöhnlicher Temperatur.

umgeben, derselbe würde gleichzeitig auch das letzte Aufleuchten der Materie sein, bevor sie wieder in der allen gemeinsamen Mutter, der Energie, aufginge.

L. Diels: Jugendformen und Blütenreife im Pflanzenreich. 130 Seiten, 30 Textfiguren. (Berlin 1906, Bornträger.)

Während man früher die Blütenbildung an ein gewisses, im einzelnen Falle spezifisches Alter geknüpft sah, ist man sich heute der Abhängigkeit der Blütenreife von bestimmten Bedingungen bewußt. Zunächst hatte Klebs bei niederen Kryptogamen die Wandelbarkeit des Verhältnisses von Wachstum und Fortpflanzung erwiesen, zugleich aber auch in gewissen Fällen die äußeren Faktoren zu bestimmen gewußt, in deren quantitativ verschiedener Einwirkung der Grund für den Wechsel von vegetativem Zustand und Fruktifikationserscheinungen liegt (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 508). Später erkannte man immer deutlicher, daß auch bei den Phanerogamen sichtlich Beziehungen zwischen Blütenreife und äußeren Bedingungen vorliegen (Einfluß von Licht, Temperatur und Feuchtigkeit). So bezeugen mancherlei Beispiele, daß die Blütenreife durch Trockenheit oder Störung der vegetativ förderlichen Ernährung begünstigt wird. Eine Pflanze kann demnach auch schon in sehr frühem Entwickelungsstadium blühen, wenn, wie sich Klebs ausdrückte, „nach Überschreitung des Nahrungsminimums das für den Prozeß notwendige Verhältnis von Stoffsynthese und Stoffverbrauch durch bestimmte äußere Bedingungen herbeigeführt wird". (Vgl. Rdsch. 1901, XVI, 357; 1904, XIX, 451, 612.)

Es existiert eine größere Zahl gelegentlicher Beobachtungen über „verfrühtes" Blühen in der Literatur, deren am besten beschriebene Fälle nun Herr Diels zunächst zusammengestellt hat. Um einen herauszugreifen: Exemplare des Mahogonibaums Swietenia Mahagoni Jacq. (beschrieben als var. praecociflora Hemsley) blühten als Keimpflänzchen von etwa 20 cm Höhe schon, als sie unter Wassermangel zu leiden hatten. In vielen anderen Fällen hat man zwar keine Kenntnis vom Alter der (in der freien Natur beobachteten) blühenden Pflanzen, darf aber unbedenklich aus der relativ geringen Größe der Pflanze auf Verfrühung des Blühens schließen. Auch hierfür teilt der Verf. eine Anzahl Beispiele aus der floristischen Literatur mit, fügt aber aus außereuropäischen Gebieten noch eigene Erfahrungen an. Die in Australien herrschende Gattung Eucalyptus bietet z. B. öfter am gleichen Standort das Vorkommen blühender Exemplare der gleichen Art sowohl in der normalen Baumform, wie in der Form von Sträuchern. Von Eucalyptus occidentalis fand der Verf. in West-Australien blühende Bäume von 20 m Höhe und (auf etwas festerem Boden) dicht daneben Sträucher von etwa Meterhöhe. In die gleiche Kategorie von Vorkommnissen gehört es aber auch, wenn Ricinus communis in ihrer tropischen Heimat als Baum von mehreren Metern Höhe auftritt, während sie bei uns als einjährige Pflanze im Verlauf des kurzen Sommers blüht.

Besonders deutlich tritt aber die Unabhängigkeit der generativen Reife und des vegetativen Wachstums in den Fällen hervor, wo eine morphologische Differenz zwischen Jugend- und Folgeformen besteht. Bekanntlich sind, mehr oder weniger deutlich, die Phasen der vegetativen Entwickelung einer Pflanze an der Verschiedenheit der sich stufenweise folgenden Organe zu erkennen. Ist sie gering, so nennt Goebel die Entwickelung homoblastisch, im Gegensatz zur heteroblastischen, ohne daß beide indes scharf zu trennen wären. Die Heteroblastie wird nun, wie der Verf. nachweist, in ihrer Ausdehnung bedeutend unterschätzt. An reichem Material stellt er solches Vorkommen von vegetativen Gestaltungen, die einem bestimmten Alter entsprechen („Helikomorphien" [1]), zusammen und erörtert ihre Beziehungen zur Blütenreife bei den heteroblastischen Formen. Denn an denen tritt es am augenfälligsten zutage, wenn die Blütenreife nicht an eine Wachstumsphase, hier also an eine vollzählige Reihe vorübergegangener Helikomorphien gebunden ist. Auf alle Belege, die der Verf. bietet, kann hier nicht eingegangen werden, nur einzelnes werde herausgegriffen.

1. Gruppe: Heteroblastien mit gehemmten Primärblättern. Eine 1904 von Lindman aufgestellte Wasserfarngattung Regnellidium stellte sich als eine fertile Jugendform der Gattung Marsilia heraus. Marsilia besitzt im erwachsenen Zustande vierteilige Blattspreiten, Regnellidium dagegen ist durch zweiteilige charakterisiert, außerdem durch nie am Rande anastomosierende, vielmehr stets freie Nerven. Schon Lindman sah, daß Regnellidium wenigstens in den Blattformen mit den jungen (submersen) Marsilien übereinstimmte, und erklärte seine fruktifizierende Pflanze für einen „Prototypus" der Marsilia. An Keimpflanzen von Marsilia zeigt nun Herr Diels nicht nur das Vorkommen der ein- bis vierteiligen Blätter, sondern auch das von freien Nerven am Blattrande. Endlich aber fand er auch selbst eine neue kleine Marsilia (M. paradoxa in Westaustralien), die neben ihren Früchten Laub aller Stadien zugleich trägt. Sie ist in ihren Standorten (Rand einer Schlammpfütze im Gebiete neunmonatiger Trockenzeit) eine Erscheinung, die sich von Regnellidium nur durch geringere Stabilität der Kombination der zweiteiligen Blattphase mit der Blütenreife unterscheidet. — Wie sich hier die niederen Helikomorphien als Hemmungsbildungen der höheren und Blütenreife und Laubskala in wandelbarem Verhältnis erweisen, so schreiten ähnlich bei den Alismataceen, die in ihrer vielseitigen Blattgestaltung so große Elastizität der Lebenseinrichtung besitzen, vegetative Hungerformen zur Blüte. — In der vielgestaltigen Familie der Proteaceen zeigt die Gattung Hakea Sect. Conogynoides zwei parallele Artenreihen, die Petiolares

[1] „Helikomorphie nenne ich eine Form, die sich in einer bestimmten Phase der vegetativen Entwickelung — d. h. bei einem bestimmten (relativen) Alter (ἡλικία) — einstellt." (Diels, S. 22.) Diesem Begriff sind also Jugendform und Folgeform untergeordnet.

und die Sessiles, die gemeinsame Jugendform des Blattes haben. Beide haben Arten, die früh blühen und immer der Jugendform ähnlich bleiben, daneben Formen, die unter günstigeren Bedingungen sich vegetativ weiter entwickelt und in verschiedener Richtung von der Jugendform entfernt haben. Die Verhältnisse sind hier weniger klar, da eine Ableitung aus den Folgestadien unmöglich ist, aber in den Jugendformen sind die Embryonen der phylogenetischen Entwickelung zu sehen.

Eine 2. Gruppe ist in den Formen zu sehen, bei denen die Folgeblätter gehemmt erscheinen können, d. h. wo die Ontogenese die Primärgebilde schnell überschreitet und die Folgeform dann eine Reduktion erfährt. Hierher gehören Koniferen mit linealischen Jugend- und schuppenartigen Folgeblättern. Unter günstigen Bedingungen besitzt Actinostrobus (pyramidalis, auf festem, feuchtem Boden Westaustraliens) im Jugendzustande linealische, abstehende, im fertilen anliegende Schuppenblätter; auf leichtem, sandigem Boden und bei kurzer Vegetationszeit dagegen kommen die linealen Blätter noch an den fertilen Zweigen bis hoch hinauf vor (A. acuminatus). — Unklarer liegen die Bedingungen z. B. bei Chamaecyparis pisifera. Die jungen Triebe haben spiralig gestellte linealische Blätter von blaugrüner Farbe, lassen sich auch durch Stecklinge in der Gestalt fixieren (Form: squarrosa). Diese Primärform ist in ihrer Heimat (Japan) blütentragend, bei uns dagegen schlagen Sämlinge davon in der Regel in die Folgeform mit anliegenden Schuppenblättern zurück; unter Umständen kommen auch Mittelformen vor (Form: plumosa).

Eine 3. Gruppe von Heteroblastien zeigt Helikomorphien unbestimmten Charakters, d. h. es handelt sich nicht um verschiedene Entwickelungsstadien, sondern um unaufgeklärte Entfaltungsunterschiede. Aus unserer Flora ist z. B. von Campanula rotundifolia, die eine Rosette aus Rundblättern und einen Blütenstengel mit Langblättern hat, eine bei starker Beschattung auftretende Form bekannt geworden, die am Stengel Rundblätter mit Langblättern vermischt trug, also in einem jugendlichen Stadium verblieb, trotzdem aber zur Blütenbildung schritt. — Vorzüglich ausgeprägt ist die Heteroblastie bei Eucalyptus, wo zugleich die Zeit der Blütenreife sehr schwankend ist. Z. B. Eucalyptus amygdalina (Tasmanien und Südostaustralien) besitzt in der Jugend paarweis alternierende, sitzende, stengelumfassende, eiförmige Blätter, in der Endform dagegen die bekannten einzelnen, gestielten, sichelförmigen Blätter. Nun gibt es in einem Teile des Verbreitungsgebietes dieser Art (in Tasmanien) eine E. Risdoni, die sich nur durch den Mangel dieser Endform der Blätter auszeichnet. In der generativen Sphäre bestehen keinerlei Unterschiede zwischen beiden, in der Vegetation aber erscheint E. Risdoni als Jugendform. Das gleiche zeigt sich auch bei einem zweiten Paar von Eucalyptusarten.

Diese Studien haben zweifelsohne phylogenetische Bedeutung. Das Eintreten der Blütenreife nach Erreichung eines Minimums von vegetativer Vorbereitung auf einem frühen, den Abschluß der vegetativen Entwickelung damit herbeiführenden Stadium ergibt besondere Formen, die man „individuelle Variationen“ nennen mag, „Arten“ dagegen, wenn kein Zusammenhang mit dem Normalen klar liegt. Manche aufgestellte „Art“ dürfte einer zufälligen Unkenntnis hierin ihren Ursprung verdanken. Die von wechselnden äußeren Bedingungen abhängigen Phasenformen können lange andauern, ja sie können erblich fixiert werden. Einmal gewonnene Selbständigkeit eröffnet ihnen neue Bahnen, wenn sie zu Ausgangsformen (Phylembryonen) werden. So wird die Ontogenie ein nicht zu unterschätzender Faktor der Phylogenie. Untersuchung der Bedingtheit bestimmter Gestaltungsverhältnisse vermag unrichtigen phylogenetischen Deutungen am besten den Boden zu entziehen. Denn vielfach wird fälschlich allein von der Ontogenie nach dem biogenetischen Grundgesetz auf die Phylogenie geschlossen. Nimmt man z. B. an, die Phylogenie der Gattung Eucalyptus sei etwa so verlaufen wie die Ontogenie der heutigen E. amygdalina, so darf man keineswegs, meint Herr Diels, folgern, daß E. Risdoni nun unbedingt phyletisch älter sei, weil sie allein das Jugendstadium repräsentiert, denn sie kann bei Bedingtheit durch äußere Einflüsse ebensogut eine abgeleitete oder eine gleich alte Form sein. Dem Abschluß der Betrachtung ist eine Anzahl von Analogien aus dem Tierreich beigefügt.

Dem einen Leser wird an dem Dielsschen Buch besonders die Fülle des interessanten Formenmaterials (namentlich des australischen), dem anderen mehr die gedankenreiche Verwertung im Dienste entwickelungsgeschichtlicher Probleme wertvoll sein; allen aber zeigt es, wie solches Formenmaterial im Sinne allgemeiner Fragen zu verarbeiten ist. Tobler.

Ch. Féry und **G. Millochau:** Über die Wärmestrahlung der Sonne. (Compt. rend. 1906, tome **143**, p. 505—507, 570—572, 781—784.)

Das von Herrn Féry für die Messung hoher Temperaturen in technischen Betrieben konstruierte pyrometrische Teleskop diente den Verff. dazu, die Wärmestrahlung der Sonne an verschiedenen Punkten ihrer Scheibe zu bestimmen. Das benutzte Instrument ist ein Fernrohr von 103 mm Durchmesser und 800 mm Fokaldistanz. In dem Brennpunkte desselben ist ein Thermoelement aus Eisen-Konstantan angebracht, das die Gestalt eines Fadenkreuzes hat und bei dem die Masse der Lötstelle ungefähr 1 mg beträgt. Man beobachtet mit diesem Instrument wie mit einem Newtonschen Fernrohr und sieht im Okular bei genauer Einstellung das Fadenkreuz des Thermoelements, sowie gleichzeitig das am Himmel zu beobachtende Objekt.

Das Rohr ist verschlossen durch ein von zwei Metallkreisen gebildetes Diaphragma, von denen der eine fest, der andere drehbar ist und jeder einen Ausschnitt in Form eines Quadranten besitzt. Die Öffnung des auf das Thermoelement auffallenden Strahlenbündels kann also von 0 bis zur halben Rohröffnung variiert werden. Die Thermokraft des Eisen-Konstantan-Elements wurde mit einem Galvanometer mit beweglicher Spule bestimmt

und bei den Messungen die Öffnung des Diaphragmas stets so klein gehalten, daß der Ausschlag des Galvanometers nicht mehr als 1 Millivolt ausmachte. Bis zu dieser Grenze waren die Angaben des Galvanometers stets proportional der Fläche des Diaphragmas.

Die Eichung des Instruments erfolgte durch Einstellung auf einen elektrischen Ofen von 1673° abs. Hiernach ergab sich gemäß dem Stefanschen Strahlungsgesetz für die zu messende Temperatur $T = 0{,}705 \sqrt[4]{\vartheta}$, wo ϑ die Angabe des Galvanometers in Mikrovolt für die volle Öffnung des Diaphragmas bedeutet. Bei Einstellung des Instruments auf den Krater des elektrischen Lichtbogens, dessen Temperatur zu 3773° abs. angenommen wurde, wurde als Formel für das Instrument erhalten $T = 0{,}715 \sqrt[4]{\vartheta}$.

Die Temperaturmessungen der Sonnenscheibe wurden ausgeführt in dem Observatorium Janssen auf dem Montblanc (4810 m), in Grands-Mulets (3050 m), in Chamonix (1030 m) und in Meudon (150 m). Im Mittel ergab sich aus den Messungen zu Meudon 4820°, in Chamonix 5140°, auf dem Montblancgipfel 5560°, bei Zugrundelegung des Koeffizienten 0,705. Benutzt man diese Werte, sowie die bei den zu verschiedenen Tagesstunden stattfindenden Sonnenhöhen sich ergebenden Differenzen zwischen den ermittelten Temperaturen, um den Einfluß der Absorption in der Erdatmosphäre zu eliminieren, so erhält man 5620°.

Vorstehende Werte beziehen sich sämtlich auf die Mitte der Sonnenscheibe. Außer diesen Messungen wurden noch Beobachtungen in der Weise ausgeführt, daß man das Sonnenbild sich über das Fadenkreuz des Instruments fortbewegen ließ und die hierbei angezeigten Temperaturen fortdauernd ermittelte. Die so längs eines Durchmessers der Sonnenscheibe gemessenen Temperaturen gestatteten dann, die Korrektion für die Absorption in der Sonnenatmosphäre zu bestimmen. Für die absolute Temperatur des Sonnenkernes ergaben sich hiernach schließlich Werte von 5888° bis 5963°. Mk.

Wm. W. Coblentz: Infrarote Absorptions- und Reflexionsspektra. (The Physical Review 1906, vol. XXIII, p. 125—153.)

Viele chemische Verbindungen enthalten Sauerstoff und Wasserstoff, die bei Einwirkung von Wärme als Wasser entweichen und nicht so fest gehalten werden wie die anderen Bestandteile, in vielen Fällen sogar schon von den Salzen in trockener Luft bei gewöhnlicher Temperatur abgegeben werden. Da viele von diesen Verbindungen kristallinisch sind, sagt man, daß sie das Wasser als Kristallwasser enthalten. Die Art, wie das Wasser in dem Kristall vorhanden ist, kennt man noch nicht. Einige glauben, daß es einen Teil des chemischen Moleküls bilde, Andere, daß es als Wassermoleküle zwischen den Molekülen des Kristalles enthalten ist. Charakteristisch für des Kristallwasser ist, daß es bei einer Temperatur weit unter Rotglut, oft schon unter 100° ausgetrieben wird. Ferner ist für die Minerale, welche Kristallwasser enthalten, bezeichnend, daß sie es wieder absorbieren können, nachdem es entfernt worden. Ein schönes Beispiel hierfür liefert das Kupfersulfat; beim Erwärmen verwandelt sich der blaue Kristall in eine krümelige weiße Masse, die auch in trockener Luft Wasser anzieht und die blaue Farbe und kristallische Struktur wieder annimmt. Das Wasser, das erst bei Rot- oder sogar erst bei Weißglut abgegeben wird, bezeichnet man als Konstitutionswasser. Es kann nicht als gewöhnliches Wasser in der Verbindung enthalten sein, sondern bildet sich erst durch Vereinigung von Sauerstoff und Wasserstoff oder von Hydroxylgruppen. Viele Mineralien enthalten Wasser in beiden Formen und geben einen Teil bei tieferen, einen anderen bei höheren Temperaturen ab; es ist schwierig, hier die Grenze zwischen Kristall- und Konstitutionswasser zu ziehen.

Herr Coblentz hat für diesen Zweck einen besonderen Weg eingeschlagen, den eine vorläufige Untersuchung an Selenit und Brucit als gangbar erwiesen hatte. Er untersuchte die Absorptionsspektra dünner Schliffe der betreffenden Mineralien und konnte feststellen, daß in dem infraroten Teile, dort, wo das Wasser seine ganz charakteristischen Absorptionsbanden besitzt, der Kristallwasser enthaltende Selenit die gleichen Absorptionsbanden zeigte, während sie im Brucit, dessen Wasser fester gebunden ist, fehlten. Eine ähnliche Beobachtung lag bisher nur von Königsberger vor, dessen dickere Selenitplatten aber nur bis zur Wellenlänge 2,5 μ durchlässig waren, während Herr Coblentz durch Herstellung sehr dünner Mineralplatten mit Spiegelspektrometer, Steinsalzprisma und Nicholschem Radiometer die Spektra bis zur Wellenlänge von 15 μ verfolgen und die Anwesenheit der Absorptionsbanden des gewöhnlichen Wassers bei 1,5, 2, 3, 4,75 und 6 μ feststellen konnte.

Die Untersuchung erstreckte sich auf mindestens 120 Verbindungen, und zwar Mineralien mit Kristallwasser, solche, die Konstitutionswasser enthalten, und verschiedene Verbindungen, wie Sulfate, Silikate und mehrere Zuckerarten; von einer Reihe von Mineralien, welche hierfür geeignete Präparate ergeben hatten, wurden auch die infraroten Reflexionsspektra untersucht. Zugrunde gelegt war die auf die Vorversuche gestützte Annahme, daß, wenn O und H im Molekül ähnlich gebunden sind wie im gewöhnlichen Wasser, das Mineral die Absorptionsbanden des Wassers neben denen der anderen Bestandteile zeigen werde, während, wenn sie O und H als Konstitutionswasser enthalten, die Wasserbanden fehlen und nur das Hydroxyl einen Streifen bei 3 μ zeigen werde.

Die Ergebnisse zeigten in der Tat bei einigen 30 Mineralen mit Kristallwasser keine wesentliche Ausnahme von der Regel, daß sie die Banden des gewöhnlichen Wassers geben. Die andere Regel, daß die Minerale mit Konstitutionswasser keine Wasserbanden geben, wurde gleichfalls bestätigt, aber mit einer noch nicht ganz aufgeklärten Ausnahme beim Rohrzucker, der die Wasserbanden im Spektrum deutlich erkennen ließ. Minerale, welche Hydroxylgruppen enthalten, zeigten eine ausgesprochene Bande bei 3 μ, die Sulfate eine starke Bande bei 4,55 μ und eine weniger konstant auftretende bei 9,1 μ, die vom SO_4-Ion herrühren. Die Silikate gaben keine bestimmte Bande, was darauf hinzuweisen scheint, daß die Bindung des Kieselsäureradikals in jedem Mineral eine andere ist. Bei den Mineralen Talk und Serpentin, deren chemische Konstitution zweifelhaft ist, bestätigte das infrarote Spektrum die Vermutung, daß ersterer kein Hydroxyl enthält, während im letzteren solche Gruppen vorkommen; denn im Talkspektrum fehlte ein Absorptionsstreifen bei 3 μ, während Serpentin eine breite Bande bei 3 μ zeigte.

Paul Lebau: Einwirkung von Fluor auf Chlor und Brom. (Ann. chim. phys. 1906, t. IX, p. 241—263.)

Von den Verbindungen der Halogene unter einander sind nur wenige Repräsentanten bekannt. Speziell das Fluor hat sich bis jetzt nur mit Jod vereinigen lassen, und zwar zu einer Verbindung JF_5, die von Moissan dargestellt wurde. Verf. wollte versuchen, ob sich auch Kombinationen von Fluor mit den anderen Halogenen, Brom und Chlor gewinnen ließen. Er unterwarf in einer ersten Versuchsreihe die Elemente Chlor und Fluor den verschiedensten Bedingungen, um womöglich diejenigen Verhältnisse herauszufinden, unter welchen eine Vereinigung der Elemente vonstatten ginge. Zu diesem Zwecke ließ er zuerst Fluor auf einen Überschuß von Chlor einwirken. In den mit vollständig trockenem Chlor erfüllten Apparat wurde langsam ein Fluorstrom eingeleitet, indem die Temperatur auf etwa —40° gehalten wurde. Als keine Reaktion stattfand, wurde noch weiter bis —80° abgekühlt, wobei Chlor sich verflüssigte. Das eingeleitete Fluorgas löste sich zwar in dem flüssigen Chlor, aber

ohne eine Verbindung einzugehen. Es wurde nun weiterhin versucht, Chlor mit einem Überschuß von Fluor in Reaktion treten zu lassen, indem in den mit Fluor erfüllten Apparat Chlor eingeleitet wurde. Obgleich man allmählich bis zur Verflüssigung des Fluors abkühlte, entstand keine Verbindung von Chlor mit Fluor. Auch löste sich Chlor nicht merklich im Fluor auf. — Endlich wurde unternommen, Fluor in Gegenwart von Wasser auf Chlor einwirken zu lassen. Dabei zersetzte sich ein Teil des Wassers und es bildete sich Fluorwasserstoff, während Chlor zu unterchloriger Säure oxydiert wurde. Eine Chlor-Fluorvereinigung hatte also auch hier nicht stattgefunden.

Mehr Erfolg hatte der Versuch, eine Verbindung von Fluor mit Brom herzustellen. Fluor wurde wieder zuerst mit einem Überschuß von Brom zusammengebracht, indem man es in abgekühltes, noch flüssiges Brom einleitete. Die Reaktion ging sofort und regelmäßig vor sich. Die gebildete Verbindung ließ sich zu einer gelben Flüssigkeit kondensieren, die sich mit dem Brom nicht mischte. Durch stärkere Abkühlung erstarrte sie zu einer weißen Masse von prismatischen Kristallen. Die Analyse der neuen Substanz führte zur Formel BrF_3, in welcher Brom also dreiwertig auftritt. Um festzustellen, ob sich die Verbindung auch bildet, wenn Brom auf einen Überschuß von Fluor einwirkt, wurden kleine Mengen Bromdampf in den mit Fluor erfüllten Apparat gesandt. Sowie die Gase mit einander in Berührung kamen, fand unter grünlichem Aufleuchten die Reaktion statt, und es resultierte, wie im ersten Falle, die Verbindung BrF_3. Bromtrifluorid ist bei gewöhnlicher Temperatur eine farblose Flüssigkeit, die an der Luft raucht, indem sie sich gelb färbt. Ihr Schmelzpunkt liegt bei $+5°$, ihr Siedepunkt zwischen 130° und 140°. Phosphor, Arsen, Antimon, Wismut und Silicium verbrennen in BrF_3 ganz ähnlich wie in reinem Fluorgas unter Feuererscheinung. Durch Einwirkung von Wasser auf BrF_3 bildet sich Fluorwasserstoff und unterbromige Säure. Außerdem konnte dabei noch eine Gasentwickelung beobachtet werden. Das Gas wurde aufgefangen und ließ sich mit Sauerstoff identifizieren. Die Reaktion mit Wasser hatte sich demnach nach folgender Gleichung vollzogen:

$$BrF_3 + 2H_2O = HBrO + 3HF + O.$$

Mit Soda bildet sich analog:

$$NaBrO + 3NaF + O.$$

Organische Substanzen werden von BrF_3 heftig angegriffen. Jod wirkt auf die Verbindung unter Entzündung ein, indem sich Jodfluorid und Bromdampf bildet. Jod hat also Brom aus seiner Verbindung mit Fluor verdrängt. Aus diesen Versuchen ergibt sich, daß Fluor in seinem Verhalten gegen die Halogene viel Ähnlichkeit mit Sauerstoff zeigt. Die Stabilität der Verbindungen von Sauerstoff mit den Halogenen nimmt mit steigendem Atomgewicht des Halogens zu. Eine Fluor-Sauerstoffverbindung existiert nicht, die Chloroxyde sind explosive, unbeständige Substanzen. Aus reinen sauerstoffhaltigen Verbindungen wird Chlor durch Brom verdrängt, welches beständigere Derivate liefert. Die sauerstoffhaltigen Kombinationen des Jods sind am stabilsten, und dementsprechend verdrängt Jod sowohl Chlor wie Brom aus ihren sauerstoffhaltigen Derivaten. In Analogie dazu ist die Verbindung von Chlor und Fluor so unbeständig, daß es überhaupt noch nicht gelungen ist, sie zu fassen. Ein Bromfluorid wurde dargestellt, es wird aber durch Jod leicht zersetzt, indem sich, durch Verdrängung des Broms, die beständigere Jod-Fluorverbindung bildet.

D. S.

R. Hesse: Stoffwechsel und Herz. Eine biologische Studie. („Natur und Schule" 1906, Bd. 5, S. 437—449.)

Der vorliegenden, allgemein verständlich abgefaßten Arbeit liegt ein völlig neuer Gedanke zugrunde, und der Verf. teilt in ihr eine große Anzahl eigener, noch nicht publizierter Bestimmungen des relativen Herzgewichts vieler Wirbeltiere mit. Der Grundgedanke des Herrn Hesse ist folgender: Je größer die Stoffwechselintensität, um so größer muß die Pumparbeit des Herzens sein, die Herzarbeit aber hängt von der Masse des Herzens ab, sein Gewicht wird also in gewissem Grade einen Maßstab für die Stoffwechselintensität geben.

So erklärt es sich, daß beim eben ausgeschlüpften Hühnchen das Herzgewicht 9,1‰ des Körpergewichts beträgt, beim erwachsenen jedoch, dessen Wärmeabgabe infolge der relativ viel kleineren Körperoberfläche vermindert ist, nur noch durchschnittlich 2,74‰. Diese Abnahme des relativen Herzgewichts während des Wachstums findet sich erklärlicherweise nur bei Warmblütern, nicht z. B. bei Fischen. Bei sieben ungleich großen Rochen wog das Herz durchweg etwa 1‰, bei fünf Seeteufeln (Lophius piscatorius) mit geringen Abweichungen 1,14‰ des Körpergewichts. Unter nahe verwandten Tieren weisen größere ein verhältnismäßig geringeres Herzgewicht auf als kleinere; so Anas crecca, A. penelope und A. boschas (10,93‰; 9,78‰; 8,5‰), Columba oenas und C. palumbus (13,8‰; 10,63‰) usw. Lebhaftere Tiere haben größere Herzen als ebenso große trägere; so wiegt das Herz der Elster weniger (9,34‰) als das des Turmfalken (11,91‰), und dieses weniger als das des Lerchenfalken, des besseren Fliegers (16,98‰). Bei domestizierten Tieren wiegt das Herz weniger als bei ihren wilden Stammarten, ferner bei Säugetieren weniger als bei gleich großen Vögeln, was dahin gedeutet werden kann, daß die Flugtätigkeit viel mehr Arbeit erfordert als die Bewegung auf dem Lande. Doch gibt es auch Ausnahmen: der Sperber wird mit seinem Herzgewicht (11,93‰) von dem räuberischen Hermelin (11,84‰) nahezu erreicht und von der Zwergfledermaus (14,36‰) sogar übertroffen. Die Wassersäugetiere, die Tauchvögel, die im Wasser einen größeren Wärmeverlust erleiden als die Landbewohner, haben relativ große Herzen. So wiegt das Herz des jungen Grönlandwals mit 5,7‰ ebenso viel wie das des 70 mal kleineren Menschen. Taucher (Podiceps und Mergus) übertreffen mit Herzgewichten von 10,85‰ und 12,4‰ bei weitem den Schreiadler (6,75‰) und Habicht (8,65‰). Unter den Fischen beträgt das Herzverhältnis bei den trägen aalartigen Grundfischen nur 0,15‰ bis 0,32‰, bei den pelagischen Friedfischen ⅔ bis ¾‰, am größten ist es bei kräftigen Schwimmern (Trachurus 1,56‰, Pelamys 2,12‰). Das geringe Herzgewicht der Reptilien (1,55‰ bei der Blindschleiche, 2,23‰ bei der Zauneidechse) erklärt sich im hier besprochenen Sinne daraus, daß diese die Wärme liebenden Tiere einen Teil der zum Leben erforderlichen Energie direkt von der Sonne beziehen. Unter den Amphibien, bei denen ständig Wasser an ihrer Oberfläche verdunstet und dem Körper Wärme entzieht, finden wir das größte Herz beim Laubfrosch (4,82‰), ein kleineres bei der größeren Kröte (3,18‰), ihr folgt der Grasfrosch (2,7‰). Die Wasserbewohner können, da die Verdunstung an ihrer Haut fortfällt, ein kleineres Herz haben als die Landbewohner; so wiegt es bei der Unke 2,77‰ gegen 3,18‰ der Kröte, beim Wasserfrosch 1,87‰ und damit weniger als bei dem kleineren Grasfrosch, dessen relatives Herzgewicht 2,7‰ beträgt.

V. Franz.

W. Lubimenko: Die direkte Wirkung des Lichtes auf die Umwandlung der von den Keimpflanzen der Pinus Pinea absorbierten Zucker. (Compt. rend. 1906, t. 143, p. 516—519.)

Verf. hatte vor kurzem festgestellt, daß die von ihrem Endosperm losgelösten Embryonen von Pinus Pinea imstande sind, die verschiedenen Zuckerarten im Dunkeln zu assimilieren. Um nun den Einfluß des Lichtes bei diesem Vorgange festzustellen, brachte Herr Lubimenko Embryonen von Pinus Pinea, die vorher von ihren Endospermen getrennt und gewogen worden waren,

in Glaskolben von etwa 300 cm³ Rauminhalt mit Lösungen von Saccharose (8%), Glukose, Maltose, Laktose, Galactose und Arabinose (4%). Ein Kolben war mit durchsichtiger Glocke bedeckt, ein zweiter mit einer Glocke, die mit einem Blatt weißen Papiers belegt war; bei dem dritten war die Glocke mit zwei Bogen Papier bedeckt und so fort bis zum sechsten Kolben; der siebente hatte eine Decke von schwarzem Papier. Alle Kolben wurden gemeinsam dem diffusen Tageslicht ausgesetzt. Es ergab sich folgendes:

Unter der Einwirkung schwachen Lichtes wandeln die Keimlinge von Pinus Pinea die von ihnen aus der Nährlösung absorbierte Glukose dergestalt um, daß sie ihr Trockengewicht in bedeutendem Verhältnis vermehren. Ein entsprechendes Ergebnis erhält man mit Saccharose. Die Stärke der Umwandlung wächst anfangs mit der Lichtstärke, erreicht aber schon bei einer sehr schwachen Lichtintensität ihr Maximum und nimmt dann wieder ab; gleichzeitig aber beginnt die Kohlensäurezersetzung durch den Chlorophyllapparat, und das Trockengewicht der Keimlinge nimmt infolgedessen von neuem zu.

Die Versuche lassen das Vorhandensein einer neuen Reihe photochemischer Reaktionen erkennen, die in der Pflanzenzelle unabhängig von der Chlorophyllassimilation vor sich gehen. Diese Ergebnisse knüpfen sich an die von Laurent, Molliard und Lefèvre bekannt gegebenen Beobachtungen über die Assimilation der organischen Stoffe durch die höheren Pflanzen. (Vgl. Rdsch. 1906, XXI, 268.) F. M.

H. C. Jacobsen: Über einen richtenden Einfluß beim Wachstum gewisser Bakterien in Gelatine. (Zentralblatt für Bakteriologie usw., Abt. II, 1906, Bd. 17, S. 53—64.)

Die kürzlich hier besprochene Eigenschaft des Bacillus Zopfii, bestimmte Wachstumsrichtungen einzuhalten, hat Herrn Jacobsen Veranlassung zu genaueren Nachforschungen gegeben, die zu dem Schlusse führten, daß der genannte Spaltpilz nicht, wie es Boyce und Evans und nach ihm Zikes annahmen, für die Schwerkraft empfindlich ist (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 48), daß er vielmehr seine bestimmte Wachstumsrichtung unter dem Einfluß der elastischen Spannungen nimmt, die unter gewissen Umständen in der Gelatine entstehen. Außerdem hat sich herausgestellt, daß mehrere Bakterienarten sich in gleicher Weise verhalten, und daß diese Eigenschaft als ein diagnostisches Kennzeichen von Bedeutung ist.

Den Einfluß der Spannungen auf die Wachstumsrichtung der Bacillusfäden konnte Verf. durch verschiedene sinnreiche Versuche nachweisen. Er legte z. B. ein rechteckiges Gelatinestück, das an der Oberseite mit Bacillus Zopfii infiziert war, auf zwei Glasröhren. Der Gelatinebalken sank dann in der Mitte ein, und an dieser Stelle (auf der Oberseite), wo Druckspannung herrschte, wuchs die Bakterie senkrecht zur Richtung dieser Kraft, also in der Querrichtung des Balkens; dagegen fand an den Stellen oberhalb der Unterstützungspunkte, wo die Gelatine in Zugspannung war, das Wachstum in der Längsrichtung des Gelatinebalkens statt. Bei diesen und anderen Versuchen (Spannungserzeugung durch Imbibition und durch Eintrocknen) konnte in betreff der Ursache der Erscheinung kein Zweifel bestehen. „Das Liniensystem, das Bacillus Zopfii in der Gelatine während des Wachsens erscheinen läßt, stimmt also überein mit einem Bild von Kraftlinien, vergleichbar mit den »Orthogonaltrajektorien«, die bei dem durchgebogenen Balken die Richtung der resultierenden Spannungen angeben.“ Verf. schlägt für die Erscheinung den Namen Elasticotropie vor.

In Delft, wo diese Untersuchungen ausgeführt wurden, ist der Bacillus allgemein verbreitet, hauptsächlich in den Schlächtereien. Seine Kultur und Erkennung sind sehr leicht, da er sich durch sein eigenartiges Kriechen auf der Gelatine sofort verrät und direkt in Reinkultur zu bekommen ist. Besonders gern entwickelt er sich auf tierischen Organen, die in Fäulnis geraten, namentlich auf Niere, Leber und Lunge. Er gehört offenbar zu den aëroben Fäulnisbakterien und ist nahe verwandt mit Proteus vulgaris. Für diese Verwandtschaft spricht auch das übereinstimmende Verhalten beider gegenüber dem richtenden Einfluß der Gelatine. Doch ist diese Eigenschaft für Proteus vulgaris schwieriger sichtbar zu machen, da dieser Spaltpilz im Gegensatz zu Bacillus Zopfii die Gelatine verflüssigt.

Als elasticotropisch wurden ferner erwiesen: Bacillus mycoides und B. ochraceus. Das Vorkommen solcher Bakterien läßt sich leicht nachweisen, wenn man das zu untersuchende Material nach gehöriger Verdünnung mit etwas Nährgelatine mischt und das Ganze in dünner Schicht in eine Glasschale bringt, nach dem Erstarren mit 6proz. Gelatine ungefähr 1,5 cm hoch überschichtet und die Schale in vertikaler Lage bei 20° kultiviert. Die weiche Gelatineschicht wird dann unter der Wirkung ihres eigenen Gewichtes oben dünner, unten dicker, und es müssen Spannungen in ihr entstehen. Nach verhältnismäßig kurzer Zeit sieht man daher die betreffenden Bakterien als deutlich sichtbar gebogene Fäden nach der freien Oberfläche der Gelatine hin wachsen.

Verf. vermutet, daß die Elasticotropie mit den biologisch-chemischen Eigenschaften der fraglichen Bakterienarten zusammenhänge, deren Verwandtschaft unter einander hierdurch schärfer beleuchtet werde. F. M.

Literarisches.

Jakob Kunz: Über die Teilbarkeit der Materie. Akademische Antrittsvorlesung am eidg. Polytechnikum. (Zürich 1905, E. Speidel.)

In einer leicht faßlichen Form läßt der Vortragende die Hauptprobleme, welche die moderne Physik und Chemie beschäftigen, an uns vorüberziehen. Er geht dabei von den Vorstellungen aus, die man sich von den kleinsten Teilen der Materie zu machen hat. Während das rein philosophische Denken bei keiner Grenze für die Teilbarkeit der Materie Halt machen muß, zwingen die Tatsachen der Chemie und Physik dazu, anzunehmen, daß von einer bestimmten Größenordnung an eine Änderung in den Eigenschaften der Substanz eintritt, daß eine weitere Teilung nicht mehr vorgenommen werden kann, ohne daß die neuen Teile heterogen und von den ursprünglichen homogenen unterschieden sind. Wir können dieselben sogar mit dem Mikroskop nicht mehr sehen, weil sie kleiner sind als die Hälfte der kleinsten Licht-Wellenlänge, die wir anwenden können und die etwa 0,137 Tausendstel Millimeter beträgt. Es läßt sich aber durch indirekte Methoden ermitteln, von welcher Größenordnung die letzten noch homogenen Massenteilchen, die man Moleküle nennt, etwa sein müssen, und zwar kommt man auf den verschiedensten Wegen zu übereinstimmenden Zahlenwerten. Zunächst wird dies demonstriert mit Zuhilfenahme der Oberflächenspannung. Es läßt sich experimentell feststellen, bis zu welcher Dünne eine gegebene Ölmasse auf einer Wasserfläche zu einer zusammenhängenden Schicht ausgebreitet werden kann, ohne daß sie in einzelne Moleküle zerfällt. Das Zerreißen tritt bei einer Dimension von 0,5 $\mu\mu$ ein.

Ferner läßt sich mittels einer dünnen Metallschicht, die in einer Salzlösung einem reinen Platinblech gegenüber steht, ein Element bilden. Macht man die Schicht immer dünner, so kann von einem bestimmten Moment an keine elektrische Spannung mehr wahrgenommen werden. Dieser Übergang findet statt bei einer Metallhaut, welche für Zink 2,5 $\mu\mu$, Cadmium 1,7 $\mu\mu$, Kupfer 0,7 $\mu\mu$ Dicke beträgt.

Um Seifenblasen aus Lamellen von 100 $\mu\mu$ Dicke herzustellen, muß eine Energie, entsprechend 0,57 kg-cal

auf 1 kg Wasser angewandt werden. Zur vollständigen Trennung der Moleküle, d. h. zum Verdampfen des Kilogramm Wassers braucht man 570 kg-cal. Das entspricht einer Lamellendicke von 0,1 $\mu\mu$.

Es gibt so im ganzen vier Wege zur Bestimmung der molekularen Dimensionen, nämlich mit Hilfe der Kapillarität, der elektrostatischen Kräfte, der kinetischen Gastheorie und durch die Erscheinungen der galvanischen Elektrizität. Sie alle führen übereinstimmend zu einem Werte von 0,1 — 0,3 $\mu\mu$.

Über die Eigenschaften der Moleküle als Einzelwesen ist wenig bekannt, doch berichtet Verf. über ihr Verhalten im Lichte. Von Lichtstrahlen getroffen, werden sie in Schwingungen versetzt, und zwar namentlich durch die blauen und violetten Strahlen, welche sie durch ihre übereinstimmende Schwingungszahl zu lebhaftem Mitschwingen anregen. Hieraus erklärt sich, daß das von einer Schicht Moleküle seitlich reflektierte Licht meist blau oder violett erscheint, und dies ist auch der Grund der Blaufärbung des Himmels.

Aus den chemischen Gesetzen ergibt sich, daß die Moleküle aufgebaut sind aus mehreren gleichartigen oder verschiedenen Atomen. Verf. bespricht kurz die Zusammenhänge zwischen Atomgewichten und Eigenschaften der Elemente, die im Gesetz des periodischen Systems ihren Ausdruck gefunden haben. Daß die Atome doch noch einer weiteren Teilbarkeit fähig sind, entgegen den chemischen Gesetzmäßigkeiten, dafür scheint Verf. das Verhalten der Atomspektren bei hoher Temperatur zu sprechen. Die Schwingungen der einzelnen Linien lassen nämlich keine einfache Gesetzmäßigkeit erkennen.

Verf. kommt weiter auf die elektrolytische Dissoziation zu sprechen, die zuerst an Säuren, Basen und Salzen in wässeriger Lösung studiert wurde. Aus der Äquivalentladung von 96500 Coulomb, die mit jedem Gramm-Ion wandert, wird die elektrische Menge, die mit einem Ion verbunden ist, das Elementarquantum zu 22.10^{-20} Coulomb berechnet.

Es wird ferner auf das Vorhandensein von elektrolytischer Dissoziation in Gasen unter dem Einflusse der Röntgenstrahlen, der Radiumstrahlen, der Oxydation des Phosphors usw. eingegangen und die interessante Erscheinung der Gasionen, als Nebelkerne die Kondensation von Wasserdampf zu bewirken, besprochen. Dieses von J. J. Thomson studierte Phänomen ermöglicht eine Zählung der Ionen. Teilt man die in dem Gasraume vorhandene, meßbare Elektrizität durch die Anzahl der Ionen, so findet man damit wieder die Größe des Elementarquantums, die mit dem oben berechneten Wert übereinstimmt.

Endlich wird von den Atomen und Ionen noch zu Erörterungen über die kleinsten bekannten Massenteilchen, die Elektronen, übergegangen. Auf ihre Existenz wird geschlossen aus den Eigenschaften der Kathodenstrahlen, die leichte Körper in Bewegung setzen können und dieselben beim Auftreffen erwärmen, und die sich vom Magneten ablenken lassen. Mit der Annahme, daß die Kathodenstrahlen aus kleinen, elektrisch geladenen Massenteilchen bestehen, wird eine Berechnung für die Größe der Ablenkung, die der Strahl durch ein bestimmtes Magnetfeld erleidet, durchgeführt. Es ergibt sich für die Ablenkung s der Ausdruck

$$s = \frac{1}{4}\,\frac{l^2}{d}\cdot\frac{P_1 - P_2}{P},$$

wobei P_1 und P_2 die Potentiale der Kondensatorplatten, d ihren Abstand und P das Potential der Kathode bedeutet. Der experimentell für die Ablenkung gefundene Wert stimmt mit dem berechneten überein, bestätigt also die Annahme von kleinen Massenteilchen. Da die Ablenkbarkeit der Kathodenstrahlen unabhängig von Druck, Abstand und Substanz der Elektroden und Gasinhalt ist, so muß für jedes Elektron das Verhältnis seiner Ladung zu seiner Masse eine Konstante sein. Sie berechnet sich zu $1{,}86 \cdot 10^7$. Dieser Wert ist etwa 200 mal so groß als der für das mit einem Atom Wasserstoff verbundene Elementarquantum gefundene Betrag: $9{,}5 \cdot 10^3$. Daraus muß geschlossen werden, daß die Masse eines Elektrons etwa 200 mal kleiner ist als diejenige eines Atoms Wasserstoff. Auch nach anderen Methoden und für andere Kathodenstrahlen, z. B. solche, die von radioaktiven Substanzen ausgesendet werden, ergeben sich ähnliche Werte für die Masse eines Elektrons. Die Annahme von Elektronen dient auch zur Erklärung der Umwandlung von radioaktiven Elementen in andere Elemente. Ferner läßt die Zeemansche Erscheinung, daß die Spektrallinien gewisser Elemente im magnetischen Felde sich verdoppeln oder verdreifachen, sich begründen durch die Vorstellung von Elektronen, die in ihren Lichtschwingungen abgelenkt werden.

Es folgt zum Schlusse ein kurzer Überblick der reichen und fruchtbaren Anwendbarkeit, welcher die Elektronentheorie auf die verschiedensten Probleme der Elektrizität, des Magnetismus, der Optik fähig ist. Auch in manchen Gebieten, bei welchen die rein mathematische Betrachtungsweise, die unter Annahme von kontinuierlich verbreiteten Massen mit Differential- und Integralrechnung arbeitet, nicht mehr ausreicht, hat sich das Zurückgehen auf die Elektronentheorie als vorteilhaft erwiesen.

Die kleine Broschüre wird von allen denjenigen, die sich über die neuesten physikalischen Theorien kurz unterrichten wollen, gern und mit Vorteil gelesen werden. Schade, daß sie durch einige arge Druckfehler verunziert ist. D. S.

Mitteilungen des k. und k. militärgeographischen Instituts. XXV. Bd. 1905. 218 S. 6 Tafeln. (Wien 1906, k. und k. Hof- und Universitätsbuchhandlung, R. Lechner.)

Dieser Band wird wieder mit dem üblichen Arbeits- und Personalbericht für 1905 eingeleitet. Daraus entnehmen wir, daß im vergangenen Sommer das neue Institutsgebäude, ein Bau von vier Stockwerken auf 5000 qm großer Grundfläche bezogen wurde. Es sind darin alle Abteilungen der technischen Gruppe, Photographie, Heliogravüre, Kupferstich, Lithographie und Photolithographie und Druckerei mit einem Personal von 230 Mann untergebracht. Die Druckerei arbeitet mit 21 Schnellpressen, 22 Handpressen und 6 Kupferstichpressen. Zu transportieren waren u. a. 13400 lithographische Steine (400000 kg), 5100 Kupferplatten (25500 kg), 14000 photographische Glasplatten. Fünf Tafeln, die dem „offiziellen Teile“ beigegeben sind, stellen den Stand der einzelnen Kartenausgaben dar.

Im „nichtoffiziellen Teil“ findet man zunächst eine kleine Berichtigung zu dem Aufsatze „Landesaufnahme und Kartographie“ von Herrn O. Frank im XXIV. Bande der „Mitteilungen“ (Rdsch. XX, 529). Daran schließt sich eine Tabelle der „stündlichen Angaben des Flutmessers zu Ragusa“ im Jahre 1905, nebst einer Tabelle, auf der die täglichen Wasserstände von 1905 graphisch dargestellt sind. Das Wasserstandsmittel aus nunmehr 38 Monatsmitteln stimmt mit dem im Vorjahre aus 26 Monatsmitteln abgeleiteten Werte auf 0,1 mm überein.

Hierauf werden die Ergebnisse der 1903 und 1904 in der Herzegowina und in Dalmatien fortgeführten Präzisionsnivellements mitgeteilt. Die Tabellen enthalten die einzelnen Markenpunkte nebst ihren Höhen. Geschlossen sind nun die Polygone LXXIV (355 km mit dem Schlußfehler — 36,1 mm, also auf den Kilometer die Korrektion 0,1 mm), LXXV (200 km, Schlußfehler + 32,3 mm) und LXXVI (Schlußfehler — 1,0 mm pro Kilometer). Die mittleren Fehler pro Kilometer berechnen sich aus den Schlußfehlern zu ± 1,92 bzw. ± 2,31 und ± 0,30 mm, aus den einzelnen Teilstrecken zu ± 1,38 bzw. ± 1,34 und ± 0,51 mm.

Nach amtlichen Publikationen hat sodann Herr Vincenz Haardt von Hartenthurn ein „Alphabetisches Verzeichnis der trigonometrischen Punkte I. Ordnung des österreichisch-ungarischen Dreiecksnetzes und dessen südlicher Fortsetzung auf die Balkanhalbinsel nebst Angabe der astronomischen Stationen I. und II. Ordnung" zusammengestellt. Von jedem Punkte gibt die Tabelle Namen, geographische Lage, Kartenblattnummer, topographische Beschreibung, Seehöhe und Literaturnachweise.

Endlich wird noch ein Inhaltsverzeichnis der in den „Mitteilungen" Band I bis XXV enthaltenen wissenschaftlichen Aufsätze gegeben, einmal nach den Namen der Autoren, dann nach den Materien und drittens nach der Zeitfolge ihres Erscheinens geordnet. A. Berberich.

A. Baltzer: Das Berner Oberland und Nachbargebiete. Sammlung geologischer Führer XI. Spezieller Teil. 347 S. Mit 74 Figuren im Text und einem Routenkärtchen. (Berlin 1906, Gebr. Borntraeger.)

Von diesem schon lange erwarteten geologischen Führer durch das Berner Oberland ist zunächst der spezielle Teil erschienen, der der Beschreibung der einzelnen Exkursionen gewidmet ist. Der allgemeine Teil, der die Lagerungsverhältnisse und den Schichtenbau im allgemeinen, sowie besondere Gebiete in einer zusammenfassenden Einzeldarstellung enthalten wird, soll bald folgen. Verf. ist bestrebt, auf Grund seiner eigenen genauen Kenntnis des Gebietes in Verbindung mit den Ergebnissen der Spezialforschung, an der Hand zahlreicher Profile dem Wanderer die verwickelten Verhältnisse des Gebietes zu erläutern und ihn die Wege zu führen, die ihm bezüglich des geologischen Studiums dieser Gegenden das Beste bieten.

Die ganze Darstellung ist an eine Hauptroute geknüpft, an die sich zahlreiche Neben- und Zweigtouren anschließen. Nach einigen allgemeinen Erörterungen über den Berner Jura schildert Verf. die Wanderung von Basel über Delémont nach Biel und Bern und von hier nach Thun und in die Umgebung des Thuner Sees. Weiter beschreibt er die Gegend von Interlaken, Mürren, Lauterbrunn und Grindelwald, das Faulhorngebiet und die Tour nach Brienz, Meiringen, Grimselpaß, zur Jungfrau und dem Aletschgletscher. Von hier führt er uns über Brieg, Gampel, Kandersteg und Spiez zurück nach Bern. Als Variante folgt die Tour von Gampel durch das Rhonetal nach Montreux und von da nach Spiez aus der Feder von H. Schardt. Von Nebentouren werden beschrieben die Route von Meiringen über Giswyl, Lopperberg, Pilatus nach Luzern, ferner die von Meiringen durch das Gadmental, Sartenpaß nach Wasen und vom Grimselhospiz über den Furkapaß, Gotthard bis Airolo und von da zurück durch den Gotthardtunnel nach Göschenen und Andermatt, Flüelen, Axenstraße und durch das Vierwaldstätter Seengebiet nach Luzern. Als Anhang folgt ein Literatur- und Ortsverzeichnis.

A. Klautzsch.

Das Tierreich. Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der rezenten Tierformen. Begründet von der Deutschen zoologischen Gesellschaft. Im Auftrage der Königl. preuß. Akademie der Wissenschaften zu Berlin herausgegeben von Franz Eilhard Schulze. (Berlin 1906, R. Friedländer und Sohn.)

21. Lieferung: Amphipoda I. Gammaridea. Bearbeitet von T. R. R. Stebbing in London. Mit 127 Abbildungen. Diese in englischer Sprache verfaßte Lieferung, welche über 800 Seiten umfaßt, ist die umfangreichste, die bisher erschienen ist. Keine der bisherigen Lieferungen hat aber auch dem Bearbeiter und der Generalredaktion des „Tierreiches" so große Schwierigkeiten bereitet, denn es ist keine kleine Leistung, eine so artenreiche Gruppe wie die Gammariden übersichtlich anzuordnen und handlich zu gestalten. Die Drucklegung mit ihrem Ballast von Korrekturen und Änderungen hat daher auch über zwei Jahre Zeit erfordert! Trotz dieser Schwierigkeiten ist die systematische Gliederung eine klare, die ganze Arbeit überhaupt eine hervorragende Leistung, auf die der Verfasser und die Generalredaktion gleich stolz sein können.

Die Arbeit beginnt mit einer Charakteristik der Amphipoden, der eine große schematische Textabbildung eines Amphipoden zur Erläuterung der Gliederung und Bezeichnung des Körpers, seiner einzelnen Teile und seiner Anhänge beigegeben ist. Diese fast in keiner Lieferung des „Tierreiches" fehlenden Übersichtsbilder sind nicht nur zur Einführung in die betreffende Gruppe wichtig, sondern sie eignen sich vortrefflich zu Vorlagen für den Unterricht und werden von den Instituten gern zu Wandtafeln vergrößert.

Die Amphipoden teilt Herr Stebbing in drei Legionen: Gammaridea, Hyperiidea und Caprellidea, von denen die erste Gruppe in der vorliegenden Lieferung enthalten ist. Die Mehrzahl der Amphipoden ist marin, nur einige Gammaridenarten leben im Süßwasser oder Brackwasser. Die Gammariden und Caprelliden leben ausschließlich litoral, die Hyperiden pelagisch. Sie sind kosmopolitisch, leben auch in der hohen Arctis und wurden bisher in einer Tiefe von 5310 m und in 4054 m Meereshöhe gefunden. Ihre Nahrung ist hauptsächlich animalisch. Manche Gammariden bauen sich Hüllen, andere leben in Höhlungen in Ascidien, Schwämmen und in Holz. Parasitisch lebt die Familie der Cyamidae. In den Amphipoden selbst leben als Parasiten: Gregarinen, Trematoden und Copepoden. Die Legion der Gammariden allein zerfällt in 41 Familien, 304 sichere und 9 zweifelhafte Genera, 1076 sichere und 257 zweifelhafte Spezies. Für die Bestimmungen der Familie ist ein Schlüssel gegeben, ebenso natürlich für die Gattungen jeder einzelnen Familie und bei größeren Gattungen auch für die Arten. Am Schluß findet sich der Nomenclator generum und Subgenerum, der fast jeder Lieferung angefügt wird. —r.

L. Diels: Die Pflanzenwelt von Westaustralien südlich des Wendekreises. Mit einer Einleitung über die Pflanzenwelt Gesamtaustraliens in Grundzügen. (Die Vegetation der Erde. Sammlung pflanzengeographischer Monographien, herausgegeben von A. Engler und O. Drude. VII.) (Leipzig 1906, W. Engelmann.)

Verf. gibt in der Einleitung eine allgemeine Charakteristik der Pflanzenwelt Australiens. Nach Erörterung der geographischen Bedingungen schildert er anschaulich die einzelnen Pflanzenformationen, wie die verschiedenen Waldbildungen, die Busch- und Strauchformationen und die Wüstenvegetation. Sodann wird die Pflanzenwelt nach ihrer Herkunft und Verbreitung und ihrer jetzigen Verteilung in Australien betrachtet.

Der Hauptinhalt des Buches behandelt den Pflanzenwuchs der südlich vom Wendekreis gelegenen extratropischen Gebiete Westaustraliens, die Verf. zum Teil aus eigener Anschauung kennt. Er gibt zunächst eine genaue Geschichte der botanischen Erforschung des Gebietes, beginnend mit den Sammlungen des Kapitäns Dampier vom Jahre 1699. Zum Schlusse wird anschaulich auf einer Kartenskizze Westaustraliens der Stand unserer Kenntnis seines Pflanzenwuchses durch in vier Stufen abgestufte Schraffierung der Gegenden dargestellt, und sind gleichzeitig die Reisewege des Verf. in die Karte eingezeichnet. Daran schließt sich die Schilderung der physischen Geographie des Gebietes mit Einschluß der Geologie und meteorologischen Verhältnisse. Sodann werden die Vegetationen der beiden Provinzen des Gebietes geschildert, wobei Verf. zunächst die von schönen und instruktiven Abbildungen begleitete Beschreibung der charakteristischen Pflanzentypen gibt

und daran wieder die genaue Schilderung der einzelnen Formationen anschließt. Im letzten Teile wird die Flora der beiden Provinzen, die Verf. als die Südwest-Provinz und die Eremaea-Provinz bezeichnet, zunächst floristisch gegliedert. Danach werden die einzelnen Elemente der Flora nach ihrer Herkunft und Verbreitung in natürliche pflanzengeographische Gruppen gesondert und einzeln besprochen. Hierauf erörtert Verf. die floristischen Beziehungen der Pflanzenwelt Westaustraliens zu anderen Gebieten, wie namentlich dem Kaplande, und bespricht eingehend die Beziehungen der Pflanzenwelt der Provinzen zur Pflanzenwelt innerhalb Australiens.

Als Resultat dieser genauen Untersuchungen und vergleichenden Betrachtungen unternimmt es Verf. zum Schlusse, eine Entwickelungsgeschichte der Flora des extratropischen Westaustraliens in allgemeinen Zügen aufzustellen.

Übersichtliche Anordnung des Stoffes und klare Darstellung zeichnen diese, wie erwähnt, auf eigene Anschauung gegründete Schilderung und Betrachtung der westaustralischen Pflanzenwelt besonders aus.

Aufs wirksamste werden die Ausführungen des Herrn Diels durch die vorzüglichen, von seinem Reisegefährten, Herrn G. Pritzel, aufgenommenen Photographien unterstützt. P. Magnus.

Julius Reiner. Hermann von Helmholtz. Klassiker der Naturwissenschaften, VI. Bd. 203 S. (Leipzig, Th. Thomas.)

Die ersten 56 Seiten sind der Schilderung von Helmholtz' Leben gewidmet, wobei die wichtigeren Arbeiten nur genannt werden und ihr Inhalt angedeutet wird.

Die wissenschaftliche Lebensarbeit des großen Forschers wird in einem zweiten Teile ausführlich besprochen, der sich in drei Abschnitte — physikalische Weltanschauung, die Lehre von den Tonempfindungen, Probleme und Tatsachen der physiologischen Optik — gliedert.

Um einem breiteren Publikum das Verständnis der Helmholtzschen Leistungen zu ermöglichen, hat Verf. die einzelnen Probleme ausführlich erörtert. Dabei ist allerdings die Philosophie stark in den Vordergrund gerückt, während die rein physikalischen Arbeiten zu kurz kommen.

Im ganzen ist das Buch klar und gut geschrieben und wohl geeignet, in einem breiteren Leserkreis für Helmholtz' Bedeutung Verständnis zu wecken. H. v. H.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin Öffentliche Sitzung zur Feier des Geburtsfestes Sr. Majestät des Kaisers und des Jahrestages König Friedrichs II. am 24. Januar. Der Vorsitzende eröffnete die Sitzung mit einer kurzen auf die doppelte Festfeier bezüglichen Ansprache. Darauf hielt Herr Fischer den Festvortrag: „Die Chemie der Proteïne und ihre Beziehungen zur Biologie", in welchem er einen allgemein verständlichen Überblick über den Stand der chemischen Erforschung der Eiweißstoffe und die noch zu lösenden Aufgaben, namentlich bezüglich der für die Biologie so wichtigen Fermente gibt. — Nachdem sodann der Vorsitzende die Verleihung der Helmholtz-Medaille an Herrn Becquerel verkündet, werden die Jahresberichte über die von der Akademie geleiteten wissenschaftlichen Unternehmungen, sowie über die ihr angegliederten Stiftungen und Institute erstattet. (Erwähnt seien hier der Bericht des Herrn F. E. Schulze über „Das Tierreich", des Herrn Engler über „Das Pflanzenreich", des Herrn Auwers über „Geschichte des Fixsternhimmels", des Herrn Waldeyer über die Humboldt-Stiftung, des Kuratoriums der Hermann und Elise geb. Heckmann Wenzel-Stiftung, von dem als neues Unternehmen die Herausgabe eines neuen Werkes beschlossen wurde, in dem die wissenschaftlichen Ergebnisse der von Prof. Voeltzkow mit Stiftungsmitteln 1903/1905 ausgeführten Forschungsreise niedergelegt werden sollen, und der Bericht des Herrn Waldeyer über die Akademische Jubiläums-Stiftung der Stadt Berlin, aus der 14300 Mark der Frau Prof. Margarete Selenka in München zur Ausführung weiterer Grabungen an der Fundstätte der von Herrn Eugen Dubois auf Java entdeckten Reste des Pithecanthropus erectus zugebilligt werden konnten.) Schließlich wurde über die seit dem Friedrichstage 1906 bis jetzt unter den Mitgliedern der Akademie eingetretenen Personalveränderungen berichtet.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 13. Dezember. Herr Prof. Dr. Georg Pick in Prag übersendet eine Abhandlung: „Über nirgends singuläre Differentialgleichungen zweiter Ordnung." — Herr Prof. Dr. Anton Lampa in Wien übersendet eine Abhandlung: „Über Rotationen im elektrostatischen Drehfelde. Ein Beitrag zur Frage der dielektrischen Hysteresis." — Versiegelte Schreiben zur Wahrung der Priorität sind eingelaufen 1. von Herrn Wilhelm Hofmann in Wien: „Medizinisches Arzneimittel Ollifer"; 2. von Herrn Hans Alexander Fuchs in Wien: „Schiffskreisel". — Herr Hofrat F. Steindachner berichtet über zwei neue Corydorao-Arten aus dem Parnahyba- und Parahimflusse im Staate Piauhy, welche von ihm während der zoologischen Expedition der kaiserl. Akademie der Wissenschaften im Jahre 1903 gesammelt wurden. — Herr Prof. F. Becke legt eine Abhandlung: „Das nordwestliche Randgebiet des Hochalmkerns" vor. — Herr Prof. V. Uhlig überreicht eine Arbeit: „Aus dem mesozoischen Gebiete der Radstädter Tauern." — Herr Dr. K. Linsbauer legt eine in Gemeinschaft mit Dr. L. Linsbauer ausgeführte Arbeit vor: „Zur Kenntnis der Reizbarkeit der Centaurea-Filamente nebst Bemerkungen über Stoßreizbarkeit" (II. Mitteilung).

Académie des sciences de Paris. Séance du 21 janvier. G. Bigourdan: Projet de classification bibliographique des matières qui constituent la Sismologie actuelle. — S. A. S. Le Prince Albert Ier de Monaco: Sur une mission du commandant Chaves en Afrique. — A. Jacob: Sur la résistance et l'équilibre élastique des tubes frettés. — Jean Charcot prie l'Académie d'accorder son approbation à une nouvelle Expédition antarctique et de nommer une Commission pour élaborer et discuter le programme des recherches scientifiques qu'il désire entreprendre. — Le Secrétaire perpétuel signale le fascicule I (Mammifères) des „Décades zoologiques" de la Mission scientifique permanente d'exploration en Indo-Chine; six fascicules de l'Ouvrage relatif à „l'Expédition antarctique française" (1903—1905) commandée par le Dr. Jean Charcot. — Milan Štefánik: Dépêche relative à l'état de l'atmosphère pendant l'éclipse du 14 janvier 1907. — Janssen annonce qu'il a reçu également une dépêche confirmant que l'éclipse n'a pu être observée. — Maurice Fréchet: Sur l'approximation des fonctions par des suites trigonométriques limitées. — P. Tsoucalas et J. Vlahavas: Sur les hélices de propulsion. — F. Ferber: Sur les hélices propulsives. — P. Weiss et A. Cotton: Mesures du phénomène de Zeeman sur les raies bleues du zinc. — Jean Becquerel: Sur les modifications subies dans un champ magnétique par les bandes d'absorption des cristaux de tysonite. — Adrien Jaquerod et F. Louis Perrot: Sur la préparation de l'hélium pur par filtration des gaz de la clévéite à travers une paroi de silice. — Charrin et Goupil: Absence de nutrition dans la formation des plantes artificielles de Leduc. — L. J. Simon: Sur le mécanisme de synthèse des dérivés quinoléiques. — H. Guillemard: Sur les conditions de stabilité de carbylamines. — G. Blanc: Synthèses de dérivés du cyclohexane: 3.3-diméthyl- et 3.3.6-triméthyl-cyclohexanones. — Lespieau;

Synthèse de l'érythrite naturelle. — Leclerc du Sablon: Sur la symbiose du Figuier et du Blastophage. — G. Kimpflin: Sur la présence du méthanal (aldéhyd formique) dans les végétaux verts. — M. Hanriot: Sur les substances actives du Tephrosia Vogelii. — Eug. Charabot et G. Laloue: Formation et distribution de l'huile essentielle dans une plante vivace. — J. Chevalier: Action pharmacodynamique d'un nouvel alcaloide contenu dans la racine de valériane fraiche. — Armand Krempf: Sur la formation du squelette chez les Hexacoralliaires à polypier. — F. X. Lesbre et F. Maignon: Sur la part qui revient à la branche anastomotique du spinal dans les propriétés physiologiques du pneumogastrique ou pneumo-spinal. — G. Kuss et E. Lobstein: Nouvelles expériences concernant la pathogénie de l'anthracose pulmonaire. — Jean Boussac: L'évolution des Cérithidés, dans l'Éocène moyen et supérieur du Bassin de Paris. — H. Charlton Bastian adresse une Note: „Sur l'origine de novo des Bactéries, Bacilli, Vibriones, Micrococci, Torulae et Moisissures dans certaines solutions salines, préalablement surchauffées, contenues dans des éprouvettes hermétiquement scellées."

Vermischtes.

Die Vergleichung der Spektren des Arcturus mit denen der Sonne in einem beschränkten Gebiete ergab Analogien, die ein eingehenderes Studium der Beziehungen zwischen den Spektrallinien dieses Sternes und denen der Sonne und ihrer Flecke erwünscht erscheinen ließen. Herr Walter S. Adams stellte für das Spektralgebiet λ 4350 bis λ 4900 die sämtlichen gemessenen Linien nebst ihren Intensitäten auf der Sonne, in den Flecken und im Stern in einer Tabelle zusammen und fügte für Sonne und Flecke noch die Linien des violetten Spektralgebietes bis λ 3905 hinzu. Es ergab sich eine sehr auffallende Übereinstimmung der Werte für die Flecken und den Stern, und sie erstreckt sich nicht nur auf die Ähnlichkeit in der Änderung der Linien, sondern auch auf ihre absoluten Intensitäten. „Der Schluß scheint unvermeidlich, daß die physikalischen Zustände, die in den Sonnenflecken und in der Atmosphäre dieses Sternes existieren, nahezu identisch sind." Und wenn es richtig ist, daß der Unterschied zwischen dem Spektrum der Sonne und dem der Flecken durch die niedrigere Temperatur der letzteren bedingt ist, muß man auch für Arcturus eine niedrigere Temperatur annehmen. — Eine ähnliche, für das Spektrum von α Orionis durchgeführte Untersuchung ergab, daß auch dieses Sonnenfleckenlinien enthalte, und zwar daß sie in der Regel beträchtlich stärker verändert sind als bei den Flecken oder bei Arcturus. Wir hätten somit eine Reihe: Sonne, Arctur und α Orionis, die zunehmende Differenzen der charakteristischen Fleckenlinien darbietet, oder eine Reihe von Sternen mit abnehmender Temperatur (Astrophysical Journal 1906, vol. XXIV, p. 69—77).

Über einen parasitisch lebenden Schmetterling berichtet Herr A. Spuler. Das Tier wurde in wenigen Exemplaren von dem verstorbenen Dr. Hahnel an einem lebenden Faultier gefunden. Da bisher echte Parasiten weder unter den Raupen noch unter den Schmetterlingen bekannt geworden sind, so ist dieser Fund besonders interessant. Der Falter, den Herr Spuler Bradypodicola hahneli benennt, vertritt nicht nur eine neue Gattung, sondern auch eine neue Unterfamilie und erweist sich in der Bildung der Flügel, der Fühler und der Mundteile als verwandt mit den Pyraliden, speziell mit der Unterfamilie der Galleriinen. Die abgeplattete Form des Körpers, die Bildung der Tarsen und einige Eigentümlichkeiten des Flügelgeäders deutet Verf. als Anpassungen an die parasitische Lebensweise. Auf die Einzelheiten der Beschreibung kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden. (Biol. Zentralbl. 1906, 26, 690—697.) R. v. Hanstein.

Personalien.

Die Russische Mathematische Gesellschaft in Petersburg hat den Prof. G. Cantor in Halle zum Ehrenmitgliede ernannt.

Ernannt: Dr. Larquier, Privatdozent der Physik an der Universität Lausanne, zum außerordentlichen Professor; — Eduard Meter, Honorardozent an der Technischen Hochschule in Wien, zum außerordentlichen Professor für Heizungs- und Feuerungstechnik; — der Prof. für darstellende Geometrie an der Technischen Hochschule in Hannover Dr. Karl Rodenberg zum Geheimen Regierungsrat; — der Privatdozent für technologische Chemie an der Technischen Hochschule Berlin Dr. F. Ullmann zum Professor.

Berufen: Der ordentl. Prof. der darstellenden Geometrie an der Technischen Hochschule in Braunschweig Dr. Reinhold Müller an die Technische Hochschule in Darmstadt.

Habilitiert: Dr. Waldemar Fischer für physikalische Chemie an der Universität Breslau.

Gestorben: Am 30. Januar in London der Physiologe Sir Michael Foster; — am 2. Februar in Petersburg der Chemiker Prof. Dr. Dmítrij Iwánowitsch Mendeléjeff, 73 Jahre alt; — Dr. K. Harz, ordentl. Prof. der Botanik an der Tierärztlichen Hochschule in München, 64 Jahre alt; — Dr. James Woodrow, früher Prof. der Naturgeschichte an der Universität von Süd-Carolina, 69 Jahre alt; — der außerordentl. Prof. der Mathematik an der Universität Lemberg Dr. Johann Rajewski; — am 5. Februar in Petersburg der Prof. der Chemie Nikolaus Menschutkin.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher des Algoltypus werden im März 1907 für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1. März	12,6 h	Algol	17. März	11,3 h	*U* Coronae
2. „	12,3	*U* Cephei	17. „	11,3	*U* Cephei
4. „	9,5	Algol	22. „	6,9	*R* Canis maj.
6. „	9,2	*R* Canis maj.	22. „	11,0	*U* Cephei
7. „	6,3	Algol	23. „	10.2	*R* Canis maj.
7. „	12,0	*U* Cephei	24. „	9,0	*U* Coronae
10. „	13,6	*U* Coronae	24. „	11,1	Algol
12. „	11,7	*U* Cephei	27. „	8,0	Algol
14. „	8,1	*R* Canis maj.	27 „	10,7	*U* Cephei
15. „	11,3	*R* Canis maj.	31. „	9,0	*R* Canis maj.

Verfinsterungen von Jupitermonden:

1. März	11 h	13 m	I. A.	9. März	12 h	56 m	III. A.
2. „	5	52	III. E.	10. „	7	37	I. A.
2. „	8	44	II. A.	16. „	13	54	II. A.
2. „	8	54	III. A.	17. „	9	33	I. A.
3. „	5	41	I. A.	24. „	11	28	I. A.
8. „	13	8	I. A.	27. „	5	47	II. A.
9. „	9	53	III. E.	31. „	13	24	I. A.
9. „	11	19	II. A.				

Im IV. Bande der „Veröffentlichungen des Astronomischen Institutes" zu Heidelberg teilt Herr E. Jost die von ihm am Meridiankreis gemachten Beobachtungen zum Zweck der Parallaxenbestimmung rasch laufender Fixsterne und die Resultate für 29 Sterne mit. Davon sind folgende Parallaxenwerte π größer als das Doppelte ihres wahrscheinlichen Fehlers:

Stern	Gr. π	Stern	Gr. π
110 Herculis	4,3. 0,06″	Groombr. 1281	5,8. 0,06″
3 Cygni	6,4. 0,07	Lalande 15 565	7,0. 0,11
16 „	6,3. 0,15	32 Lyncis	6,5. 0,08
61 „	5,4. 0,32	ϱ^1 Cancri	6,2. 0,09
ι „	4,0. 0,12	20 Leon. min.	5,5. 0,06
Bradley 2792	5,7. 0,08	Bradley 1433	6,0. 0,10
$\varkappa$ Aurigae	4,4. 0,05	Lalande 21185	7,5. 0,36
ψ^5 „	5,3. 0,07	Groombr. 1830	6,6. 0,08

Der letzte Stern besitzt die sehr große Eigenbewegung von 7,05″ in einem Jahre. Die bisherigen Parallaxenbestimmungen geben für π den Durchschnittswert 0,10″. Somit legt der Stern jährlich einen Weg von 70 Erdbahnradien = 10 500 Mill. km und in der Sekunde etwa 330 km zurück. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 21. Februar 1907. Nr. 8.

Träger und Ursprung des Linien- und Bandenspektrums der Elemente nach den Untersuchungen von J. Stark.

Sammelreferat.

Diesem Sammelreferate liegen folgende Veröffentlichungen zugrunde:

J. Stark und W. Hermann: Spektrum des Lichtes der Kanalstrahlen in Stickstoff und Wasserstoff. Phys. Zeitschr. 1906, 7, 92—97.

J. Stark: Die elektrische Ladung der Träger von Duplet- und Tripletserien. Verh. d. deutsch. phys. Ges. 1906, 8, 111—115; Phys. Zeitschr. 1906, 7, 249—251.

J. Stark: Über den Zusammenhang zwischen Translation und Strahlungsintensität positiver Atomionen. Phys. Zeitschr. 1906, 7, 251—256.

J. Stark: Optische Effekte der Translation von Materie durch den Äther. Phys. Zeitschr. 1906, 7, 353—355.

J. Stark: Zur Kenntnis des Bandenspektrums. Phys. Zeitschr. 1906, 7, 355—361.

J. Stark: Bemerkungen zum Vortrag des Herrn M. Wien. — Dopplereffekt in der ersten Kathodenschicht. Phys. Zeitschr. 1906, 7, 747.

J. Stark: Über die Lichtemission der Kanalstrahlen in Wasserstoff. Ann. d. Phys. 1906, (4) 21, 401—456.

J. Stark u. K. Siegl: Die Kanalstrahlen in Kalium- und Natriumdampf. Ann. d. Phys. 1906, (4) 21, 457—461.

J. Stark, W. Hermann und S. Kinoshita: Der Dopplereffekt im Spektrum des Quecksilbers. Ann. d. Phys. 1906, (4) 21, 744—748.

J. Stark u. S. Kinoshita: Über ultraviolette Duplets des Zinks und über thermisch inhomogene Strahlung. Ann. d. Phys. 1906, (4) 21, 470—482.

J. Stark: Über die Lichtemission durch die α-Strahlen. Phys. Zeitschr. 1906, 7, 892—896.

Herr J. Stark hat in den letzten Jahren eine Reihe von Untersuchungen über die Träger und den Ursprung des Linien- und des Bandenspektrums der chemischen Elemente angestellt. Er benutzte dabei als heuristisches Prinzip die von ihm bereits in seinem Buche über die Elektrizität in Gasen ausgesprochene Arbeitshypothese, daß die Träger der Linienspektra die positiven Atomionen seien; hierzu fügte er später die Hypothese, daß das bei der Ionisierung auftretende Bandenspektrum bei der Wiedervereinigung von positiven Atomionen mit negativen Elektronen emittiert werde. Ausgehend von dieser Hypothese fand er die Erscheinung, daß aus ionisiertem, leuchtenden Quecksilberdampf ein elektrisches Feld wohl die Träger des Linien-, nicht aber diejenigen des Bandenspektrums fortführt. Ferner zeigte er gemeinsam mit E. Riecke, daß im Glimmstrom in freier Luft die Träger der Linienspektra der Alkalien immer in der Richtung Anode—Kathode transportiert werden. Experimentell am fruchtbarsten hat sich indes die Konsequenz erwiesen, welche Herr Stark über das Auftreten des Dopplereffektes bei den Kanalstrahlen aus seiner Arbeitshypothese gezogen hat. Diese Untersuchungen, welche Herr Stark zum Teil gemeinsam mit seinen Mitarbeitern, den Herren Hermann, Kinoshita und Siegl, über die Lichtemission der Kanalstrahlen angestellt hat, sind der Gegenstand des vorliegenden Berichtes. Sie sind basiert auf einer Anwendung des Dopplerschen Prinzips. Darum sei gleich zu Anfang dieses für den Fall der untersuchten Erscheinung charakterisiert.

Ein bewegtes Teilchen möge Spektrallinien emittieren, während es eine beträchtliche Geschwindigkeit besitzt. Dann muß an seinen sämtlichen Linien der Dopplereffekt auftreten. Es sei λ_n die Wellenlänge einer Linie bei Beobachtung normal zur Strahlenrichtung, λ_p die Wellenlänge derselben Linie bei Beobachtung parallel zur Strahlenrichtung derart, daß die Strahlen auf den Beobachter zu laufen, v die Geschwindigkeit der Strahlen, c die Lichtgeschwindigkeit. Gemäß dem Dopplerschen Prinzip gilt dann

$$\lambda_n - \lambda_p = \lambda_n \frac{v}{c} \quad \cdots \cdots \quad (1)$$

Infolge der Bewegung des emittierenden Teilchens erscheint also die „bewegte“ Linie λ_p gegen die „ruhende“ Linie λ_n nach Ultraviolett zu verschoben. Die Größe $\frac{\lambda_n - \lambda_p}{\lambda_n}$ hat für alle Linien desselben emittierenden Teilchens denselben Wert.

Es war nun schon seit längerer Zeit durch W. Wiens Untersuchungen bekannt, daß die Kanalstrahlen, welche in der elektrischen Strömung in verdünnten Gasen auf die Kathode zulaufen und aus Kanälen in der Kathode hinter dieser austreten, positiv geladene materielle Teilchen von großer Geschwindigkeit darstellen. Bereits im Jahre 1903 vermutete Herr Stark in seinem Buch über die Elektrizität in Gasen [1]), daß an den Kanalstrahlen der Dopplereffekt zu beobachten sein müsse. Ende 1905 gelang es ihm in der Tat, diesen Effekt experimentell an den Kanalstrahlen nachzuweisen.

Die Kanalstrahlteilchen haben im Gas hinter der

[1]) J. Stark, Die Elektrizität in Gasen, S. 447 und 457, 1902. — Der Dopplereffekt bei den Kanalstrahlen und die Spektren der positiven Atomionen. Phys. Zeitschr. 6, 892—897, 1906.

Kathode im allgemeinen nicht alle die gleiche Geschwindigkeit. Die maximale Geschwindigkeit, die sie haben können, berechnet sich aus der Spannungsdifferenz ΔV, welche sie vor der Kathode im elektrischen Felde frei durchlaufen haben. Es sei ε die elektrische Ladung, μ die Masse des Kanalstrahlteilchens. Wenn dann die ganze elektrische Arbeit in kinetische Energie des Teilchens transformiert wird, so gilt

$$\varepsilon \Delta V = \tfrac{1}{2} \mu v_0^2$$

oder

$$v = \sqrt{\frac{2 \varepsilon \Delta V_0}{\mu}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Indem die Kanalstrahlen nur Bruchteile des Kathodenfalles frei durchlaufen, oder indem sie hinter der Kathode Zusammenstöße erfahren, kommen hier außer der maximalen Geschwindigkeit v noch beliebig kleinere Geschwindigkeiten vor. Demgemäß muß die bewegte Linie λ_p nach Rot verbreitert erscheinen, oder genauer, sie setzt sich entsprechend der Geschwindigkeitsvariation aus einer Anzahl verschobener Linien zusammen:

$$\lambda_n - \lambda_{p1} = \lambda_n \frac{v_1}{c}, \; \lambda_n - \lambda_{p2} = \lambda_n \frac{v_2}{c} \text{ usw.}$$

Mit λ_{p0} sei die nach Ultraviolett liegende Kante der bewegten Linie bezeichnet. Berechnet man für sie nach Gleichung (1) die zugehörige Geschwindigkeit v_0, so muß deren Wert nahezu gleich sein der Geschwindigkeit v_0, welche sich aus der Gleichung (2) berechnet [1]).

Seine Arbeiten über die Lichtemission der Kanalstrahlen eröffnet Herr Stark damit, daß er gemeinsam mit W. Hermann untersucht, welche Arten von Spektren der von Kanalstrahlen durchlaufene Gasraum emittiert. Hierbei ließen die Autoren die Kanalstrahlen senkrecht zur Beobachtungsrichtung verlaufen; ein Dopplereffekt konnte also nicht auftreten. Es wurden aufgenommen: im Stickstoff die Spektren der ungeschichteten positiven Lichtsäule, der negativen Glimmschicht und der Kanalstrahlen bei verschiedenem Kathodenfall, im Wasserstoff die Spektren der beiden letztgenannten Gebiete. Die negative Glimmschicht in Stickstoff sendet neben den „positiven" auch „negative" Banden aus. Diese bekannte Tatsache erklärt Herr Stark [2]) durch die Hypothese, daß das Auftreten der negativen Banden die Folge einer höherwertigen Ionisierung des Stickstoffatoms sei; da die Kathodenstrahlen in der negativen Glimmschicht eine größere Geschwindigkeit als in der positiven Lichtsäule besitzen, so können sie dort von einem neutralen Atom mehr negative Elektronen abtrennen als hier. Die Kanalstrahlen haben die gleiche kinetische Energie wie die Kathodenstrahlen in der negativen Glimmschicht; es ist daher von ihnen ebenfalls eine mehrwertige Ionisierung und darum ebenfalls die Emission der negativen Banden zu erwarten. Das Spektrogramm bestätigt diese Erwartung. Es zeigt ferner, daß das Licht der Kanalstrahlen in Stickstoff auch dessen Linienspektrum enthält, freilich in geringerer Intensität als die Bandenspektren. Außerdem zeigt das Spektrogramm der Kanalstrahlen in Stickstoff die Linien des Wasserstoffs, die Hauptlinien des Quecksilbers und zwei Aluminiumlinien. Die bei Wasserstofffüllung gemachten Aufnahmen zeigen, daß die Kanalstrahlen ebenso wie die Kathodenstrahlen das Linienspektrum (H_β, H_γ, H_δ) und das Bandenspektrum zur Emission bringen, aber jenes in relativ größerer Intensität als dieses. Auch hier treten die Quecksilberlinien und zwei Aluminiumlinien auf, außerdem — weil in der betreffenden Röhre die Aluminiumkathode ausnahmsweise auf einem Messingring statt auf einem Aluminiumring montiert war — drei Zinklinien. Bei beiden Füllungen ergab sich die Intensität der Linienspektren gegenüber der der Bandenspektren um so größer, je größer die Geschwindigkeit der Kanalstrahlen war.

Zusammenfassend läßt sich sagen: Das Licht der Kanalstrahlen in einem Gase liefert das Bandenspektrum dieses Gases, welches durch schnelle Kathodenstrahlen zur Emission gebracht wird; außerdem gibt es das Linienspektrum des betreffenden Gases, und zwar relativ desto intensiver, je größer die Geschwindigkeit der Kanalstrahlen ist. Neben diesem Linienspektrum des Füllgases treten im Spektrum der Kanalstrahlen leicht die Linienspektren von Wasserstoff, Quecksilber und vom Kathodenmetall auf.

Von verschiedenen Autoren ist festgestellt worden, daß Stickstoff in der Nähe radioaktiver Substanzen sein Bandenspektrum emittiert. Von dieser Erscheinung gibt Herr Stark auf Grund der vorstehenden Untersuchung folgende Erklärung:

Radioaktive Substanzen ionisieren das Gas in ihrer Umgebung. Infolge der dadurch veranlaßten Wiedervereinigung muß darum das Gas an einer radioaktiven Substanz sein Bandenspektrum emittieren. Infolge ihrer starken Absorption wirken besonders die α-Strahlen pro Volumeneinheit stark ionisierend, sie stellen Kanalstrahlen von großer Geschwindigkeit dar. Es muß also ein Gas in unmittelbarer Nähe einer radioaktiven Substanz Licht aussenden, das hauptsächlich von den α-Strahlen erregt wird. Nun haben die α-Strahlen gleiche Natur wie die Kanalstrahlen. Es ist also nach der Analogie zu folgern, einmal daß Luft oder Stickstoff an einer radioaktiven Substanz unter dem Einfluß der α-Strahlen das Bandenspektrum des negativen Poles emittiert, zweitens daß das von den α-Strahlen durchlaufene Gas auch noch das Linienspektrum der α-Teilchen emittiert.

Nach der vorstehenden vorbereitenden Untersuchung geht Herr Stark zum Studium des Dopplereffekts an den Kanalstrahlen über. Als er nämlich die Beobachtungsrichtung gegen die Richtung der Kanalstrahlen neigte, als er diese insbesondere auf den Spalt seines Spektrographen zulaufen ließ, fand er die von ihm vorhergesagte Verschiebug der Spektrallinien, den Dopplereffekt. Er benutzte diese Erscheinung zunächst in ausgedehnten Untersuchungen dazu,

[1]) J. Stark, Phys. Zeitschr. **6**, 892—897, 1906.
[2]) Derselbe, Ann. d. Phys. (4) **16**, 513, 1905.

Aufschluß zu gewinnen über die Träger der Linienspektra der chemischen Elemente.

In einem elektrisch leuchtenden Gase sind neben neutralen Atomen positive Atomionen vorhanden, d. h. Atome, welche ein negatives Elektron oder mehrere negative Elektronen durch Ionisation verloren haben. Wie schon erwähnt, hat Herr Stark in den positiven Atomionen die Träger[1]) der Linienspektren vermutet.

Daß in der Tat die positiven Atomionen und nicht die neutralen Atome die Träger der Linienspektren sind, wird durch die Untersuchung Starks festgestellt. Es ist nämlich von W. Wien gezeigt worden, daß die Kanalstrahlen jedenfalls zum Teil positive Atomionen von großer Geschwindigkeit sind. Emittieren sie nun gleichzeitig Spektrallinien, so müssen diese Linien den Dopplereffekt aufweisen. Daß solches tatsächlich der Fall ist, haben die vorliegenden Untersuchungen Starks ergeben.

Ohne auf die Einzelheiten der experimentellen Anordnung näher einzugehen, sei nur erwähnt, daß bei der Untersuchung des Dopplereffekts an Kanalstrahlen großes Gewicht auf die Reinheit der Gasfüllung gelegt werden muß. Davon hängen nämlich die Intensität der Lichtemission und der geradlinige Verlauf der Kanalstrahlen ab. Es muß nicht nur reines Gas eingefüllt, sondern auch alles Gas beseitigt werden, welches durch die elektrische Strömung aus der Glaswand und den Elektroden entwickelt wird. Ein empfindliches Kriterium für die Reinheit der Gasfüllung ist die Farbe der Gesamtemission der Kanalstrahlen. Bei Wasserstofffüllung ist diese Farbe schön rot, wenn die Füllung ganz rein ist; sie entfernt sich von Rot um so mehr, je stärker verunreinigt das Gas ist. Selbstverständlich wurde auf diesen Punkt bei den Versuchen die weitestgehende Rücksicht genommen.

Die Richtung der Kanalstrahlen ist abhängig von der Krümmung der elektrischen Kraftlinien vor der Kathode. Ist die Vorderfläche der Kathode nach vorn konvex, so konvergieren die Kanalstrahlen hinter der Kathode; ist die Vorderfläche konkav, so divergieren sie. Die Kanalstrahlen konvergieren im allgemeinen schwach auch hinter einer ebenen Kathode. Es wurde daher, um parallelen Verlauf der Kanalstrahlen zu erreichen, meist eine ein wenig konkave Kathodenvorderfläche verwendet.

Die Kanalstrahlen nehmen ihren Ausgang aus verschiedenen Querschnitten vor der Kathode; vor der Kathode legen sie also bereits ein Stück Weg bis zum Eintritt in die Kanäle zurück. Die sog. erste Kathodenschicht emittiert darum das Spektrum der Kanalstrahlen. Die von der ersten Kathodenschicht aufgenommenen Spektrogramme hat Herr Stark jedoch bei der Diskussion seiner Versuchsergebnisse nicht mit herangezogen, weil infolge partieller Reflexion der Kanalstrahlen an der Kathodenvorderfläche hier Komplikationen eintreten können. In einem Vortrage auf der Stuttgarter Naturforscherversammlung haben die Herren Strasser u. M. Wien behauptet, daß an den Kanalstrahlen der ersten Kathodenschicht der Dopplereffekt nicht nachweisbar sei. In der Diskussion teilte Herr Stark mit, daß er keine Schwierigkeit gehabt habe, den Dopplereffekt auch an den Kanalstrahlen der ersten Kathodenschicht nachzuweisen. Herr Paschen hat kürzlich experimentell von neuem festgestellt, daß auch hier der Dopplereffekt auftritt.

Die Spektrogramme wurden teils mit einem Prismenspektrographen, teils mit einem Rowlandschen Konkavgitter aufgenommen. Es sind bei der Aufnahme der Spektrogramme, bzw. bei der Beobachtung des Dopplereffekts überhaupt, drei Richtungen zu unterscheiden. Im ersten Falle steht die Beobachtungsrichtung normal auf der Translationsrichtung (Fall *a*); im zweiten laufen die Kanalstrahlen auf den Beobachter zu (Fall *b*); im dritten laufen sie unter 45° vom Beobachter weg (Fall *c*). Am eingehendsten konnte nach dieser Seite hin bisher Wasserstoff untersucht werden. Es sollen deshalb hier zunächst die diesbezüglichen Resultate und im Anschluß an diese alsdann die entsprechenden Ergebnisse der Versuche an anderen Gasen behandelt werden.

Wie bereits erwähnt, emittiert der von den Kanalstrahlen hinter der Kathode durchlaufene Gasraum das Linien- und das Bandenspektrum — unter letzterem das sog. zweite oder Viellinienspektrum verstanden — des Wasserstoffs. Hier beschränken wir uns zunächst auf die Betrachtung des Linienspektrums, das aus den Linien H_α, H_β, H_γ, H_δ, H_ε, H_ζ, H_η besteht. Die Linie H_α wurde ihrer verschiedenen photographischen Wirksamkeit wegen nicht untersucht.

Im Falle *a* erscheint jede Wasserstofflinie intensiv an der Stelle im Spektrum, wo sie in allen früheren Untersuchungen beobachtet worden ist. Im Falle *b* und *c* erscheint sie an derselben Stelle, doch jetzt in viel geringerer Intensität als im Falle *a*. Außerdem erscheint im Falle *b* auf der brechbareren Seite, im Falle *c* auf der weniger brechbaren ein breiter Streifen mit unscharfen Rändern. Das Auftreten dieser Streifen wird als Dopplereffekt angesprochen und wird hervorgebracht durch die Translation der Träger der Wasserstoffserie in bezug auf den ruhenden Beobachter. Die Intensität in dem Streifen wird bewegten Wasserstoffteilchen zugeordnet und als „bewegte Intensität" bezeichnet, die Intensität der Linie am Orte ihrer gewöhnlichen Wellenlänge wird Wasserstoffteilchen zugeordnet, die in bezug auf den Beobachter nur kleine Geschwindigkeit haben, und wird „ruhende Intensität" genannt.

Aus den Fällen *b* und *c* erhellt, daß der von den Kanalstrahlen hinter der Kathode durchlaufene Gasraum gleichzeitig ruhende und bewegte Intensität emittiert. Die im Falle *a* beobachtete Intensität ist demnach eine Superposition von ruhender und bewegter Intensität.

Wäre in den Kanalstrahlen hinter der Kathode nur eine einzige Geschwindigkeit vorhanden, so würde

[1]) J. Stark, Die Elektrizität in Gasen, S. 447.

gemäß dem Dopplerschen Prinzip die verschobene Intensität als scharfe Linie von der gleichen Breite wie die ruhende Linie sich darbieten. Aus der Tatsache, daß die verschobene Intensität als breiter Streifen erscheint, können wir folgern, daß hinter der Kathode gleichzeitig verschiedene Geschwindigkeiten der Kanalstrahlen vorhanden sind. Diese verschiedenen Geschwindigkeiten werden gemessen durch den Abstand $\Delta\lambda$ einer Wellenlänge der verschobenen Intensität von dem zunächst liegenden Rande der ruhenden Linie gemäß der oben angeführten Gleichung (1).

Diese verschiedenen Geschwindigkeiten können zwei Ursachen haben. Erstens können Kanalstrahlen von verschiedenen Querschnitten vor der Kathode ausgehen und daher verschieden große Spannungsdifferenzen bis zu den Kanälen in der Kathode durchlaufen. Zweitens können Strahlen, die mit gleicher Geschwindigkeit hinter der Kathode austreten, hier verschieden große Teile ihrer Translationsenergie durch Zusammenstoß mit Gasteilchen einbüßen.

Ganz besonders bemerkenswert ist folgende Erscheinung an dem Dopplereffekt. Zwischen der ruhenden und der verschobenen Intensität tritt ein Intensitätsminimum auf. Dies kann entweder daher rühren, daß die kleinen Geschwindigkeiten der Kanalstrahlen in geringerer Zahl vertreten sind, oder daher, daß sie nur mit einer sehr wenig intensiven Lichtemission verbunden sind. Mit diesem Intensitätsminimum werden wir uns im folgenden noch zu beschäftigen haben.

Als maximale Verschiebung $\Delta\lambda_m$ sei definiert der Abstand zwischen dem äußeren Rande des Streifens der bewegten Intensität und dem zunächst liegenden Rande der ruhenden Linie. Gemäß Gleichung (1) und (2) berechnet sich die maximale Geschwindigkeit der Linienträger hinter der Kathode, v_m, einmal zu

$$v_m = c\,(\Delta\lambda_m/\lambda) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1')$$

zweitens zu

$$v_m = \sqrt{2\,(\varepsilon/\mu)\,\Delta V} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2')$$

wenn ΔV den Spannungsabfall vor der Kathode (Kathodenfall) bezeichnet. Die Messung von $\Delta\lambda_m$ auf der photographischen Platte ergibt in der Regel einen zu kleinen Wert, erstens weil die ruhende Linie bei großer Intensität infolge seitlicher Lichtdiffusion zu breit erscheint, zweitens, weil der äußere Rand des Streifens der bewegten Intensität meist unscharf ist. Messungen an einem Gitterspektrogramm ergaben folgende Werte:

λ in Å E	Δhm in Å E	$v_m = c\,(\Delta\lambda_m/\lambda)$
$H\beta$, 4861,5	7,58	$4{,}67 \cdot 10^7$ cm . sec^{-1}
$H\gamma$, 4340,7	7,17	$4{,}95 \cdot 10^7$ cm . sec^{-1}
$H\delta$, 4101,8	6,25	$4{,}57 \cdot 10^7$ cm . sec^{-1}
$H\varepsilon$, 3970,2	5,12	$3{,}87 \cdot 10^7$ cm . sec^{-1}

Mit Rücksicht auf den besprochenen methodischen Fehler darf man sagen, daß die maximale Geschwindigkeit des Trägers der Wasserstofflinien für alle Linien gleich groß ist. Alle Linien der Wasserstoffserie haben also denselben Träger. Auf Grund der Homologie, welche zwischen den Linienserien der chemischen Elemente besteht, dürfen wir jenen Satz zu folgendem verallgemeinern: Alle Linien einer und derselben Serie eines chemischen Elements haben denselben Träger. Dieser Satz ist außer beim Wasserstoff bisher beim Quecksilber bestätigt worden.

Werden die Linien einer Serie von demselben Träger emittiert, so ist eine Gesetzmäßigkeit zwischen ihren Wellenlängen zu erwarten. In der Tat haben Balmer für Wasserstoff, Rydberg sowie Kayser und Runge für eine Reihe anderer Elemente gezeigt, daß sich die Schwingungszahlen einer Serie durch eine Formel zusammenfassen lassen. (Forts. folgt.)

R. Hertwig: Über Knospung und Geschlechtsentwickelung von Hydra fusca. (Biol. Zentralblatt 1906, Bd. 26, S. 489—508.)

Beobachtungen an einem sehr reichen Material von Hydra fusca lehrten, daß die bisher über die Entwickelung der Knospen und Geschlechtsprodukte von Hydra verbreiteten Ansichten noch mehrfach der Berichtigung bedürfen, und veranlaßten Herrn Hertwig dazu, eine genauere Darstellung dieser Vorgänge zu veröffentlichen. Die Benennung H. fusca bezeichnet Verf. als eine provisorische, indem er darauf hinweist, daß die Aufstellung der Hydra-Arten wohl nicht immer in ganz einwandfreier Weise erfolgt sei, und daß es bei der großen Veränderlichkeit der Färbung, wie sie sich bei längeren Kulturen beobachten lasse, nicht angehe, diesem Merkmal eine große Bedeutung bei der Artbegrenzung beizulegen. Die von Herrn Hertwig kultivierten Tiere besaßen im allgemeinen eine licht graubraune Färbung, die aber je nach den Kulturbedingungen (Temperatur, Ernährung, längere Dauer der Kultur) abändert. Die Zahl der Tentakel betrug meist sechs, selten sieben bis acht oder fünf. Der Rhythmus, in dem sich die Tentakel entwickelten, stimmte mit dem von Haacke für H. roeselii (wohl mit H. fusca identisch) ermittelten überein. Ein weiteres Merkmal bildet der getrennt geschlechtliche Charakter der kultivierten Tiere. Im ersten Winter befanden sich männliche und weibliche Individuen in der Kultur. Im nächsten Winter, während dessen die Kultur fortgesetzt wurde, fand sich unter den vielen Tausenden von Individuen, die alle von sechs ursprünglich kultivierten Exemplaren abstammten, kein einziges weibliches Tier. Sehr deutlich — schärfer als bei manchen anderen Arten — trat die Gliederung des Körpers in einen lichteren, schlanken Stiel und einen braun gefärbten, etwas umfangreicheren Körper heraus. Der Unterschied zwischen beiden Abschnitten besteht vor allem darin, daß das Entoderm des Rumpfes resorbierende, mit Eiweißkügelchen beladene Zellen nebst eingestreuten Drüsenzellen enthält, der Stiel dagegen lichte, große blasige Zellen. Bei hungernden Tieren kann der Unterschied beider Abschnitte sich etwas verwischen.

Über den Ort, an welchem die Knospenbildung einsetzt, gehen die Mitteilungen der Autoren mehrfach aus einander. Herr Hertwig konnte durch häufig wiederholte Beobachtungen feststellen, daß die

erste Knospe sich nahe der Grenze zwischen Stiel und Magen entwickelt, daß jede weitere Knospe etwas höher steht als die vorige, und zwar um etwa 120° von ihr entfernt. Die Verbindungslinie der Fußpunkte hat daher die Form einer Spirale. Bei guter Ernährung können bis zu acht Knospen gleichzeitig vorhanden sein; in diesem Falle ist die Spirale sehr flach. Bei längerer Kultur nimmt anscheinend die Lebensenergie ab, die Abstände der Knospen wachsen, und diese erscheinen mehr über die Oberfläche der Tiere verteilt. Zuweilen bildeten sich in solchem Falle nachträglich neue Knospen in den Zwischenräumen zwischen den alten, so daß dann die Knospenregion ein ganz unregelmäßiges Bild lieferte. Selten beobachtete Verf. die Erzeugung von Tochterknospen an Knospen vor deren Ablösung; auch die dauernde Vereinigung einer Knospe mit dem Muttertier, wobei dies etwas zur Seite gedrängt wurde, kam selten zur Beobachtung. Querteilungen, wie sie Zoja beschrieb, hat Verf. nie beobachtet; er ist auch der Ansicht, daß sie keine normalen Vorgänge seien.

Den Grund für den Ort der Knospenbildung sieht Verf. mit Zoja in den Ernährungsverhältnissen. Diese liegen am günstigsten am Magengrunde, die weiteren Knospen entwickeln sich dann so, daß sie sich gegenseitig in der Ernährung möglichst wenig stören. So erklärt sich auch die Vergrößerung des Abstandes bei ungünstigen Ernährungsbedingungen. An der Stelle, wo eine Knospe sich entwickelt, verändert sich alsbald das Entoderm. Es verliert seine bräunliche Färbung und nimmt das lichte Aussehen des Stieles an. So wird die untere Magenpartie allmählich in einen Teil des Stieles umgewandelt, und es gewinnt oft den Anschein, als ob eine Knospe, die sich erst spät ablöst, ziemlich entfernt vom Magen am Stiele säße. Mit dieser, durch die Ernährung der Knospe bedingten Umwandlung der betreffenden Stelle der Körperwand hängt es zusammen, daß an einer Stelle, an welcher einmal eine Knospe entwickelt wurde, niemals später eine andere entsteht. Vergrößert sich so der Stiel an der Grenze gegen den Magen hin, so fällt er andererseits einer diesen Zuwachs allmählich kompensierenden Atrophie anheim. Wie dieselbe sich vollzieht, konnte Verf. nicht beobachten.

Die Eier schließen sich in ihrer Entwickelung der Knospungszone an. Das erste Ei bildet sich an der Stelle, an welcher anderenfalls die nächste Knospe sich gebildet haben würde, das zweite entsteht etwas höher, dem ersten fast gegenüber. Die in Entwickelung begriffenen Eier lagern wie riesige Amöben im Entoderm, sich mit ihren lappigen Fortsätzen fast berührend.

In zwei Fällen beobachtete Verf., daß Hydren nach der Eibildung wieder Knospen entwickelten. In diesem Falle lag die Knospe da, wo anderenfalls das nächste Ei zu erwarten gewesen wäre. Knospen und Eier stellen danach eine fortlaufende Reihe von Fortpflanzungskörpern dar. In diesem Umstande sieht Herr Hertwig aber nicht einen Beweis für die Homologie beider Gebilde, sondern nur eine Folge ähnlicher Ernährungsbedingungen, wie sie bei der Bildung der Knospen maßgebend sind. Beide Gebilde erfordern reichliche Ernährung und sind daher bei ihrer Entwickelung an die gleiche Körperregion gebunden.

Die Bildung von Hodenbläschen erfolgt vorzugsweise im oberen Drittel der Magenwand. Sind — was bei der hier in Rede stehenden Art nicht der Fall war — gleichzeitig Hoden und Eier vorhanden, so bilden sich im allgemeinen die Hoden im oberen, die Eier im unteren Abschnitt der Magenwand, doch kommt es vor, daß einzelne Hodenbläschen schon zwischen den Ovarialanlagen stehen. Ähnliches sieht man bei knospenden Hydren, die zur Hodenentwickelung übergehen. Bei günstigen Ernährungsbedingungen kann die Hodenentwickelung sehr reichlich sein. „Kommt es doch vor, daß eine Hydra von den Tentakeln bis zum Anfang des Stieles mit 50 bis 60 Hodenbläschen so dicht bedeckt ist, daß diese fast zusammenfließen und das Ektoderm zu einer dicken, gelblich weißen, schwach höckerigen Masse angeschwollen ist.“

Unter Leitung des Verf. stellte Herr Krapfenbauer an einem Material von vielen tausend Individuen, welche in zahlreichen Gläsern bei 14—18° C gehalten wurden, Untersuchungen an über die Bedingungen, unter denen sich männliche Geschlechtsorgane entwickeln. Die Kulturen wurden teils verschiedenen Temperaturen (8—10°, 22—25°), teils verschiedenen Ernährungsbedingungen ausgesetzt. Es zeigte sich, daß nur bei Kältekulturen Hodenentwickelung eintrat; die Ernährungsbedingungen wirkten nur auf die Zahl der gebildeten Hodenbläschen, die bei reichlicher Ernährung oft so stürmisch sich entwickelten, daß die Tiere noch vor dem Ausreifen der Geschlechtsprodukte abstarben. Häufig schritten, namentlich bei Futterkulturen, in lebhafter Knospung begriffene Hydren zur Hodenbildung. In solchen Fällen wurden jedoch die Hoden stets am Muttertier, nie an der Knospe gebildet. Wurden geschlechtsreif gewordene Hydren weiter gefüttert, oder in Hungerkulturen zur Geschlechtsreife gebrachte Tiere wieder mit Nahrung versehen, so begann nach dem Heranreifen der Hodenbläschen die Knospung von neuem, und zwar am lebhaftesten, wenn die Kultur wieder in ein mäßig warmes Zimmer zurückversetzt wurde, aber auch bei fortgesetzter Kälteeinwirkung. Die Knospen bilden sich in diesem Falle, wie Verf. abweichenden Angaben Laurents gegenüber hervorhebt, zwischen den Hodenbläschen in derselben Aufeinanderfolge wie die Knospen der ursprünglichen Zone, nur etwas weiter oben. Unterhalb dieser Zone kann sich noch eine zweite, gleichfalls innerhalb des Bereichs der Hodenentwickelung liegende entwickeln. Es kommt auch zur Rückbildung von Hodenbläschen, wobei gleichzeitig — wie auch oben bei der Knospenbildung erwähnt — Magengewebe in Stielgewebe umgewandelt wird, während andererseits wieder eine Rückbildung von Stielgewebe erfolgt. Aus diesen ineinandergreifenden Vorgängen erklärt sich das gelegentliche Auftreten einzelner, von der Hauptmasse

getrennter, isolierter Hodenbläschen im Ektoderm des Stieles, sowie das Vorkommen von Individuen, deren Magen und Hodenfollikel dicht über der Befestigungsstelle beginnen, so daß ein Stiel nahezu fehlt.

Im Gegensatz zu Nußbaum betont Verf. auf Grund dieser ausgedehnten Versuche mit großer Entschiedenheit, daß Hunger auf die Bildung von Hoden keinerlei Einfluß habe, daß vielmehr nur die Herabsetzung der Temperatur eine dahin gehende Wirkung ausübe. Gegen Nußbaums Ansicht, daß Hunger männliche, reiche Fütterung aber weibliche Geschlechtsentwickelung begünstige, spreche nicht nur die Beobachtung, daß gute Fütterung die Bildung zahlreicher Knospen begünstige, sondern auch das Vorkommen hermaphroditischer Hydra-Arten. Hunger oder Futter wirkt nicht auf das Geschlecht, sondern nur auf die Menge der gebildeten Geschlechtsprodukte ein.

Den entscheidenden Grund dafür, ob in einem gegebenen Falle Knospung oder Bildung von Geschlechtsprodukten eintritt, vermutet Herr Hertwig in dem jeweiligen Zustande der verschiedenen Zellen. Bei der Knospenbildung sind alle Zellen einer bestimmten Körperstelle: Entodermzellen, sowie die Epithel- und interstitiellen Zellen des Ektoderms beteiligt; sie müssen danach alle imstande sein, Nahrung aufzunehmen, zu wachsen und sich zu teilen. Bei der Bildung der Geschlechtsprodukte dagegen sind nur die interstitiellen Ektodermzellen beteiligt, die übrigen vermehren sich nicht. Es ist also eine Vorbedingung der Geschlechtszellenbildung, daß nur die interstitiellen Zellen die oben genannten Fähigkeiten besitzen. Verf. erinnert nun an die Depressionszustände der Protozoen, die durch eine Störung der Wechselbeziehungen zwischen Kern und Plasma infolge einer Verschiebung des gegenseitigen Größenverhältnisses (Kernplasmarelation, vgl. Rdsch. XX, 250, 1905) bedingt ist. Verf. hat in bezug auf diese Degeneration der Protozoen in früheren Versuchen gezeigt, daß sie durch lange dauernde Futterkultur und durch Temperaturerniedrigung begünstigt werden. In ähnlicher Weise möchten nun unter den Einflüssen derselben Bedingungen die Entoderm- und die epithelialen Ektodermzellen in einen Depressionszustand versetzt werden, während die interstitiellen Zellen, denen nunmehr alle Nahrung allein zufließt, sich um so energischer entwickeln. Wo nun die Entscheidung über das Geschlecht liegt, bleibt dabei dahingestellt. Verf. hält drei Erklärungen für möglich: entweder die untersuchte Art ist streng diöcisch und es lagen nur männliche Individuen vor, oder die Versuche haben zu einer Zeit eingesetzt, in welcher aus irgend welchen noch nicht erkennbaren Gründen die Entwickelung weiblicher Geschlechtszellen unmöglich war, oder endlich — was Herr Hertwig für am wenigsten wahrscheinlich hält — es waren schon beim Beginn der Kultur im Freien Einflüsse wirksam, die die Geschlechtsbestimmung herbeiführten.

Abschließend hebt Herr Hertwig noch einmal die Hauptpunkte seiner in einer früheren Arbeit dargelegten Anschauungen über die Unterschiede des cytotypischen und organotypischen Wachstums hervor. Das cytotypische Wachstum, wie es die einzelligen Organismen, die Lymphocyten und die Embryonalzellen zeigen, ist durch unbegrenzte Ernährungs- und Vermehrungsfähigkeit der Zellen ausgezeichnet, solange es an Nahrung nicht fehlt. Nur die durch übermäßiges Anwachsen der Kernmassen bedingten Depressionszustände führen einen Stillstand herbei, der allein durch eine geeignete Reorganisation wieder überwunden werden kann.

Das organotypische Wachstum, wie es die Zellen der vielzelligen Organismen kennzeichnet, ist nicht mehr unbegrenzt. Wenn aber ein Organismus trotz reichlich zur Verfügung stehender Nahrung nicht mehr wächst, so ist auch hier der Grund darin zu suchen, daß seine Zellen die Vermehrungsfähigkeit verloren haben. Nur wo ein beständiger Verbrauch des Ersatzes bedürftiger Zellen stattfindet, wie z. B. in der Epidermis, bleibt diese Fähigkeit erhalten, sie kann aber auch bei regenerativen Prozessen nach Verletzungen oder bei pathologischen Bildungen wieder in die Erscheinung treten. Sind in diesen Vorgängen offenbar Analogien mit den mit Depressionszuständen wechselnden rapiden Vermehrungen der Protozoen vorhanden, so drängte sich die Frage auf, ob auch bei niederen Metazoen, die in der Form der ungeschlechtlichen Vermehrung eine scheinbar unbegrenzte Wachstumsfähigkeit besitzen, Ähnliches sich findet. Und das scheint nun einerseits bei dem Übergang zur Geschlechtstätigkeit, andererseits aber auch bei dem nach energischer Entwickelung gelegentlich eintretenden raschen Degenerieren einer Hydrakultur der Fall zu sein. An solchen degenerierenden Tieren beobachtete Herr Hertwig starke Schrumpfung, enormen Chromatinreichtum der Kerne, sowie eine Tendenz syncytialer Verschmelzung der Zellen, wobei das Gastrallumen großenteils verschwand und so ein an die Organisation der darmlosen Turbellarien erinnernder Zustand eintrat.

Eine weitere Analogie zwischen den Vorgängen bei Hydra und bei Protozoen liegt darin, daß zu der Zeit, in welcher sich Depressionszustände vorbereiten, die Neigung zu Befruchtungsvorgängen bei den Protozoen gesteigert ist. Ebenso ist auch bei Hydra ein Zusammentreffen von geschlechtlicher Fortpflanzung und Neigung zu Depression unverkennbar. In die Zeit der Geschlechtstätigkeit fällt eine große Sterblichkeit, aber es wäre falsch, anzunehmen, daß erstere die letztere verursacht: beide haben vielmehr eine gemeinsame Ursache in einer Depression des Organismus. Dieselbe Veränderung im Gleichmaß der Organisation, welche die Bildung der Geschlechtsorgane begünstigt, ist auch Ursache, daß die Hydren eine Tendenz zeigen abzusterben.

Weitere Versuche müssen entscheiden, welchen Anteil an diesen Depressionen lange fortgesetzte Kultur, Temperatur- oder Nahrungseinflüsse haben. Wahrscheinlich wird sich für die Entscheidung, ob eine hermaphrodite, eine nur weibliche oder nur

männliche Geschlechtsbildung eintritt, das Zusammenwirken verschiedener Faktoren als notwendig herausstellen. Die verschiedene Abstufung der Intensität, in welcher die genannten Faktoren wirken, wird voraussichtlich entscheiden, welche Form der Sexualität dabei gewählt wird. R. v. Hanstein.

J. Arnold Crowther: Über den Absorptionskoeffizienten der β-Strahlen des Urans. (Philosophical Magazine 1906, ser. 6, vol. 12, p. 379—392.)

Die β-Strahlen der radioaktiven Stoffe bestehen aus kleinen, negativ geladenen Teilchen, die sich mit großer Geschwindigkeit fortbewegen und beim Eintreten in irgend eine materielle Substanz mehr oder weniger schnell absorbiert werden. Mit der Dicke (d) der durchsetzten Substanz nimmt die Intensität (I) nach der exponentiellen Gleichung $I = I_0 \varepsilon^{-\lambda d}$ ab, wo λ der Absorptionskoeffizient der bestimmten Substanz für die untersuchten Strahlen ist. Nach den neuesten Anschauungen von der Konstitution der Materie denkt man sich diese Absorption der β-Strahlen veranlaßt durch den Zusammenstoß der Korpuskeln, die den Strahl ausmachen, mit den Teilchen, welche das Atom der absorbierenden Substanz aufbauen. Die Absorption der β-Strahlen beruht somit auf der Kollision zwischen den β-Korpuskeln und ähnlichen Korpuskeln im Atom des absorbierenden Mediums, und die Absorption per Korpuskel ist einfach proportional λ/ϱ, wenn mit ϱ die Dichte des Mediums bezeichnet wird. Wenn die Fähigkeit, die Körperchen aufzuhalten, bei allen Substanzen die gleiche und von der Gruppierung im Atom unabhängig wäre, dann wäre das Verhältnis λ/ϱ für alle Substanzen konstant. Wir hätten das „Dichtegesetz" der Absorption, das Lenard (Rdsch. 1896, XI, 4) aus seinen Versuchen über Absorption der Kathodenstrahlen abgeleitet hatte, die trotz der großen Verschiedenheit in der Dichte und Absorption der einzelnen untersuchten Stoffe (zwischen Wasserstoff und Gold) für das Verhältnis λ/ϱ nur Werte zwischen 2070 und 5610 ergeben hatten. Auch andere Versuche mit Radium- und mit Uranstrahlen hatten zwar keine Konstanz, aber die hohe Bedeutung dieses Verhältnisses erkennen lassen, dessen eingehendere, über eine größere Anzahl von Stoffen ausgedehnte Untersuchung der Verf. auf Anregung des Herrn J. J. Thomson in dessen Laboratorium unternahm.

Als Quelle für die β-Strahlen wurde wegen ihrer Gleichmäßigkeit und ihres ziemlichen Durchdringungsvermögens das Uranoxyd gewählt und die relative Stärke der Strahlung vor und nach dem Durchgange durch die betreffende Substanz an der relativen Ionisierung der Luft gemessen. Das Uranoxyd lag in einer Vertiefung einer Bleiplatte und war zum Abhalten der α-Strahlen mit einer Aluminiumfolie von 0,1 mm Dicke bedeckt; die β-Strahlen drangen in eine Kammer und ionisierten die Luft zwischen zwei 4,2 cm von einander abstehenden Platten, von denen die eine mit dem Elektroskop, die andere mit einer Batterie verbunden war. Die zu untersuchende Substanz wurde in genau gemessener Dicke auf die Bleiplatte gelegt und die Ionisierung der Luft ohne und mit verschieden dicken absorbierenden Schichten gemessen.

Von 31 Elementen sind die Absorptionen untersucht worden, und zwar, außer bei Strontium, Baryum und Uranium, bei denen die Werte aus denen der Oxyde berechnet sind, direkt an den Elementen. Stellt man die Werte für die gefundenen λ/ϱ mit den Atomgewichten der betreffenden Elemente graphisch dar, so erhält man eine bestimmte Reihe ähnlicher Kurven, die den Abteilungen des periodischen Systems der Elemente genau entsprechen. Bor und Kohlenstoff sind die einzigen Repräsentanten der ersten kurzen Periode; die zweite kurze Periode wird durch eine kurze von Na durch Mg, Al, Si, P zum S aufsteigende Kurve dargestellt. K ist das erste Glied der ersten langen chemischen Periode und beginnt einen neuen Abschnitt der Kurve, der zum Selen aufsteigt; ein anderer besonderer Abschnitt der Kurve geht vom Strontium zum Jod; Baryum gehört einem anderen Abschnitt der Kurve an, ist aber dessen einziger Repräsentant. Die vierte lange Periode ist nur spärlich durch Pt, Au und Pb repräsentiert, doch ist die Besonderheit dieses Abschnittes sicher. Uran endlich ist der einzige Repräsentant der fünften langen Periode und eines fünften Abschnittes der Kurve.

Die einzelnen Abschnitte der Kurve zeigen ein ähnliches Aussehen, wenn man von der ersten kurzen Periode absieht, die ja auch Elemente von ausnahmsweisen chemischen Eigenschaften (B und C) enthält. Jeder Abschnitt beginnt mit einem nahezu horizontalen Teil und steigt dann scharf zu einem Maximum empor. Man bemerkt ferner, daß ähnliche Elemente an ähnlichen Teilen der Kurve angetroffen werden; so liegen die Alkali- und erdalkalischen Metalle am Anfange der verschiedenen Abschnitte; die Metalle der achten Gruppe liegen an ähnlichen Stellen den Minima nahe, während Schwefel, Selen, Tellur und die Halogene die Maxima bilden. „Kurz, es scheint erwiesen, daß das Verhältnis λ/ϱ, welches die Absorption pro Korpuskel mißt, nicht eine konstante, sondern eine periodische Funktion des Atomgewichtes ist; die Perioden entsprechen genau denen der chemischen Klassifikation." Ferner zeigt der Wert von λ/ϱ auch eine Zunahme mit der Zunahme des Atomgewichts, was sich deutlich herausstellt, wenn man Gruppen ähnlicher Elemente vergleicht.

Ob allotrope Modifikationen eines Elementes verschiedene Werte des Verhältnisses λ/ϱ ergeben, wurde sowohl an Kohlenstoff (reiner Graphit und reine amorphe Kohle) wie an verschiedenen Modifikationen des Schwefels untersucht. Das Ergebnis war ein negatives; es scheint daher, daß die Allotropie, worin sie auch bestehen mag, auf die Absorption keinen Einfluß habe. Auch die chemische Verbindung der Atome hatte keinen Einfluß auf ihre Absorption. Sieben Oxyde, fünf Sulfide und zwei Jodide wurden untersucht und ergaben Werte für das Verhältnis λ/ϱ, welche gut übereinstimmten mit den aus den Werten der Bestandteile berechneten Werten; es muß daher geschlossen werden, daß die Absorption der Korpuskel eines Elements nicht verändert wird, wenn das Element in eine chemische Verbindung eingetreten.

Schließlich untersucht Verf. die Möglichkeit, daß Sekundärstrahlen seine Messungen störend beeinflußt haben könnten, und findet, daß die Sekundärstrahlung der β-Strahlen des Urans nur geringfügig ist und daß auch bei Berücksichtigung derselben sein allgemeines Ergebnis nicht geändert wird.

Victor Moritz Goldschmidt: Die Pyrolumineszenz des Quarzes. Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlinger for 1906, No. 5.

Die Abhandlung beschäftigt sich damit, die Ursachen der Pyrolumineszenz (Aussendung von Licht beim Erhitzen), die schon lange bei vielen Quarzen beobachtet worden ist, zu ergründen. Als solche kommen in Betracht die färbenden Beimengungen vieler Quarze (L. Wöhler und K. v. Kraatz-Koschlau) oder der empyreumatische Stoff, den manche Exemplare beim Erhitzen entwickeln. Ferner konnte die Erscheinung vielleicht auf eine Tribolumineszenz der Quarze zurückzuführen sein; endlich war die Möglichkeit vorhanden, daß man es mit einer durch die Temperaturerhöhung beschleunigten Phosphoreszenz zu tun habe.

An einem sehr reichen Material von Quarzen der verschiedensten Fundorte wie Fefor, Kongsberg, Strimsthal (Tavetsch), St. Gotthard, Hankö, Arendal, Toskana, Schierke (Harz), New York, Wallis, Christiania usw. wurde die Wöhlersche Ansicht einer Prüfung unterzogen, indem Minerale der verschiedensten Färbung, von wasserhellen Bergkristallen bis zu dunkeln Rauchquarzen, untersucht wurden. Es zeigte sich dabei kein

Zusammenhang zwischen Färbung und Auftreten von Pyrolumineszenz, indem manche helle Exemplare starkes, und wieder sehr dunkle Mineralien oft kaum wahrnehmbares Leuchten aufwiesen. Auch der empyreumatische Geruch ist von der Färbung unabhängig und die Pyrolumineszenz bleibt bestehen, wenn die den Geruch erzeugenden organischen Verbindungen aus dem Quarz herausgelöst werden. Das Leuchten ist unabhängig von dem umgebenden Medium und wird auch durch Pulvern des Materials nicht zerstört. Es tritt erst bei einer bestimmten Temperatur, die mit den verschiedenen Fundorten der Quarze zwischen 150 und 250° schwankt, auf. Es kann nicht etwa nur durch Temperaturunterschiede hervorgerufen werden. Auch die ungefähre Dauer der Pyrolumineszenz beim Erhitzen auf konstante Temperatur ist ermittelt worden, ferner die Natur des ausgestrahlten bläulich-weißen Lichtes. Dieses erweist sich als chemisch relativ wenig wirksam.

In der weiteren Untersuchung wird nachgewiesen, daß auch bei ganz allmählichem Erhitzen, so daß die Bildung von Sprüngen vermieden wird, die Pyrolumineszenz des Quarzes unverändert auftritt, also nicht von Tribolumineszenz herrühren kann. Auch wurde Tribolumineszenz an Quarzen beobachtet, die keine Pyrolumineszenz zeigen. — Zu einem positiven Resultat aber führt die Prüfung auf Phosphoreszenz. Daß es sich um eine Phosphoreszenzerscheinung handelt, ergibt sich daraus, daß durch Bestrahlung mit gewissen Lichtarten der Quarz zum Selbstleuchten gebracht werden kann, auch wenn er die ursprüngliche Pyrolumineszenz durch Glühen eingebüßt hat. Das Licht der Sonne, des elektrischen Lichtbogens, der Röntgenstrahlen oder der von 250 g Uranylnitrat ausgesandten Becquerelstrahlen ist zwar ohne nachweisbare Einwirkung. Ein Radiumpräparat von 1000 Einheiten Aktivität aber rief in den verschiedensten Exemplaren, wenn dieselben nachträglich erhitzt wurden, ein deutliches Leuchten hervor, das nach einigen Sekunden wieder verschwand. Mit 1 mg reinem Radiumbromid konnte sogar eine länger andauernde Pyrolumineszenz hervorgerufen werden. Ebenso war es möglich, die Erscheinung durch Bestrahlung mit Kathodenstrahlen zu reproduzieren, wobei auch das Auftreten von Fluoreszenz beobachtet wurde. Die Pyrolumineszenz der Quarze läßt sich somit auf Phosphoreszenz zurückführen, und falls dieselbe, wie zu vermuten, von geringen Beimengungen anorganischer Salze herrührt, wäre darin der Grund für die verschiedene Fähigkeit der Quarze zur Pyrolumineszenz (auf verschieden großen Beimengungen beruhend) gefunden. D. S.

E. Wasmann: Beispiele rezenter Artenbildung bei Ameisengästen und Termitengästen. (Biol. Zentralbl. 1906, Bd. 26, S. 565—580.)

Vor einigen Jahren wurde an dieser Stelle über eine Mitteilung des Herrn Wasmann berichtet, welche einige in langsamer Entwickelung zu Arten begriffene Varietäten verschiedener Dinarda-Spezies zum Gegenstand hatte. Von diesen als Gäste in den Kolonien verschiedener Formica-Arten lebenden kleinen Käfern zeigen sich einige Arten in Größe und Färbung ganz bestimmten Ameisenarten angepaßt, so z. B. Dinarda dentata an F. sanguinea, D. märkeli an F. rufa. Während diese Arten in ihrem ganzen Verbreitungsgebiet konstante Merkmale aufweisen, erscheinen andere, verwandte Formen noch in Umbildung begriffen. Hierher gehören die bei F. exsecta lebende D. hagensi und die bei F. fusco-rufibarbis lebende D. pygmaea. Während diese in einigen Gegenden bereits zu festbegrenzten Formen geworden sind, weisen sie an anderen Orten noch zahlreiche Übergänge zu D. dentata auf, während an noch anderen Orten noch keinerlei Anpassung an die genannten Ameisen stattgefunden hat. Herr Wasmann betonte, daß diese Beobachtungen den Schluß sehr nahe legen, es müsse sich hier um eine in langsamer Umbildung begriffene Tiergruppe handeln. Verf. wies auch darauf hin, daß im Siebengebirge und im südlichen England, also in Gegenden, die von der diluvialen Eisbedeckung frei blieben und schon in jener Zeit ein Ameisenleben ermöglichten, die Anpassungen der genannten Käfer am weitesten vorgeschritten seien (Rdsch. 1902, XVII, 146).

Für diese Annahme hat Herr Wasmann nun seither einige neue Belege erhalten. Exemplare von D. hagensi, die dem Verf. von Donisthorpe aus dem südlichen England zugesandt wurden, stimmten mit den vor 50 Jahren von Hagens im Siebengebirge gefundenen Individuen darin überein, daß ihnen der erhabene, gekielte Seitenrand der Flügeldecken fehlt, auch haben sie kürzere und gedrungenere Fühler als diejenigen, die Verf. selbst bei Linz a. Rh. beobachtete. Die oben erwähnte Abänderung der Flügeldecken ist um so bedeutungsvoller, als damit schon die Gattungsdiagnose von Dinarda auf diese abgeänderten Formen nicht mehr zutrifft.

Sieht Herr Wasmann in diesen Dinardaformen Zeugnisse für eine noch nicht zum Abschlusse gelangte Artumbildung, so stellt andererseits die gleichfalls myrmekophile Käferfamile der Lomechusinen eine relativ rezente Artgruppe dar. Schon früher (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 437) führte Herr Wasmann an der Hand morphologischer und biologischer Beobachtungen aus, daß diese ganze Gruppe aus Myrmedonia-ähnlichen Stammformen durch Anpassung an die Symbiose mit Formica-Arten entstanden sein müsse, daß die noch heute bei den verschiedensten Formica-Arten lebende Gattung Lomechusa den ursprünglicheren Anpassungstypus darstelle, während die Gattungen Atemeles und Xenodusa späteren Anpassungen an die Gattungen Myrmica bzw. Camponotus ihre Ausbildung verdanken.

Endlich hat Herr Wasmann bereits vor mehreren Jahren auf gewisse tropische, termitophile Käfer aus der sonst myrmekophilen Gattung Doryloxenus hingewiesen, die eine vermittelnde Stellung zwischen ihren myrmekophilen Verwandten und den rein termitophilen Discoxenusarten einnehmen und den Schluß nahe legen, daß sie von Formen herstammen, die — etwa zur Tertiärzeit — gelegentlich eines Angriffes der räuberischen Dorylinen in ein Termitennest verschleppt wurden, hier zurückblieben und sich im Laufe der Zeit ihren neuen Wirten anpaßten. Verf. schloß aus der Bildung der Tarsen bei den verschiedenen termitophilen Arten, daß solche Einschleppungen zu verschiedenen Zeiten stattfanden. Während nämlich die Gattungen Termitodiscus und Discoxenus normal entwickelte Tarsen besitzen, sind die letzteren bei Doryloxenus, und zwar sowohl bei den termitophilen als bei den myrmekophilen Arten, verkümmert und zu Haftorganen umgebildet. Da Verf. hierin eine Anpassung an das „Reiten“ auf den wandernden Dorylinen sieht, so nimmt er an, daß die beiden erstgenannten Gattungen sich schon vor deren Erwerb dieser Anpassung von den doryloxenusähnlichen Stammformen abzweigten, die genannten Doryloxenusarten aber erst später. Inzwischen ist nun Verf. in den Besitz zweier afrikanischer termitophiler Arten der Gattung Pygostenus gelangt, welche gleichfalls einer im übrigen myrmekophilen, bei Dorylinen lebenden Gattung angehören. Diese Arten stehen in ihrem Bau den dorylophilen Verwandten noch näher als die indischen termitophilen Doryloxenusarten den ihrigen. Herr Wasmann nimmt daher an, daß es sich hier um einen noch rezenteren Wechsel in der Lebensweise handelt.

Einige Kritiken seiner früheren Schriften veranlassen Herrn Wasmann, sich am Schlusse seiner Mitteilung darüber auszusprechen, worin das Wesen der Entwickelungslehre bestehe. Als wesentlich betrachtet Verf. die Lehre von der Nichtkonstanz der Arten. Nicht die Frage nach der mono- oder polyphyletischen Entwickelung der Lebewelt, sondern die Frage, ob überhaupt eine Umbildung von Arten erfolge, sei das Wichtigste,

und auch Darwin habe sich viel mehr mit dieser allgemeinen Frage, als mit jenem speziellen Problem beschäftigt. Wenn Herr Wasmann die Annahme einer monophyletischen Entwickelung nicht als ein unbedingtes Postulat der Deszendenzlehre anerkennt, so wird man ihm hierin recht geben müssen, ebenso kann nicht bestritten werden, daß die Deszendenzlehre an sich mit der Urzeugungsfrage nicht unmittelbar zusammenhängt.

R. v. Hanstein.

G. Haberlandt: Ein experimenteller Beweis für die Bedeutung der papillösen Laubblattepidermis als Lichtsinnesorgan. (Berichte der deutsch. botanisch. Gesellsch. 1906, Bd. 24, S. 361—366).

Herr Haberlandt hatte den Beweis für seine Theorie, daß die papillöse obere Epidermis der Laubblätter ein Lichtsinnesorgan darstelle, außer durch die Untersuchung nach der physiologisch-anatomischen Methode auch durch einen direkten Versuch geführt. Er hatte nämlich durch Untertauchen der Blätter unter Wasser die Funktion der papillösen Epidermiszellen als Sammellinsen ausgeschaltet und gefunden, daß unter solchen Umständen die schräg beleuchteten Blattspreiten nicht die geringste Neigung zeigten, in die günstige fixe Lichtlage einzurücken (vgl. Rdsch. 1905, XX, 449).

Um den Einwendungen, die auf Grund der unnatürlichen Verhältnisse, unter denen die Blätter sich befanden, gegen die Stichhaltigkeit dieses Versuchs gemacht werden konnten, zu begegnen, hat Herr Haberlandt ihn neuerdings so umgestaltet, daß nur die Oberseite der Blattspreite benetzt wird, die Unterseite und der Blattstiel dagegen nach wie vor nur von atmosphärischer Luft umgeben sind. Als Versuchsobjekt dienten junge Pflänzchen von Begonia semperflorens Lk., deren Blattspreiten auf der Oberseite mit Wasser benetzt und mit je einem Glimmerblättchen bedeckt wurden. Das verdunstete Wasser wurde von Zeit zu Zeit mit Hilfe eines nassen Pinsels, mit dem man den Blattrand berührte, ersetzt. Der Topf mit den Pflänzchen, von denen einige nicht benetzte Blätter hatten, befand sich in einer heliotropischen Kammer in solcher Aufstellung, daß das Licht die Blattspreiten unter spitzem Winkel traf. Nach drei Tagen waren die Blätter mit unbenetzten Blattspreiten durch Drehungen und Krümmungen ihrer Blattstiele mehr oder minder vollständig in die neue fixe Lichtlage eingerückt; die benetzten Blätter hatten dagegen keinen Versuch gemacht, in die günstige Stellung zum Lichte zu gelangen. Wurden die benetzten Spreiten am vierten oder fünften Tage dauernd trocken gelegt, so gelang es ihnen nunmehr, durch entsprechende Blattstielbewegungen ziemlich vollkommen die neue fixe Lichtlage zu erreichen. Ein besonderer Versuch zeigte, daß die durch das Hinzukommen der Wasserschicht und des Glimmers bedingte Erhöhung des Gewichtes der Blattspreite bei der Inaktivität der benetzten Blätter keine Rolle spielt.

Diese Versuche geben somit der vom Verf. begründeten Auffassung von der Sammellinsen-Funktion der papillösen Epidermiszellen eine neue, kräftige Stütze. Sie lehren nebenbei, daß die Blattstiele von Begonia semperflorens nicht im geringsten heliotropisch empfindlich sind, sondern daß diese Eigenschaft hier wie auch bei Begonia discolor (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 316) nur den Spreiten zukommt. — Verf. sieht durch das mitgeteilte Versuchsergebnis auch die schon früher von ihm ausgesprochene Ansicht bekräftigt, daß „die kegelförmigen Epidermiszellen der »samtblättrigen« Pflanzen eine Anpassung an dauernde Benetzung vorstellen, die an den natürlichen Standorten dieser Pflanzen, im tropischen Regenwalde, so häufig eintritt. Indem die abgerundeten Kuppen der Zellen aus der Wasserschicht gleich Inseln hervorragen und nach wie vor als Sammellinsen fungieren, ist auch das dauernd benetzte Samtblatt imstande, die Lichtrichtung zu perzipieren.“ F. M.

Harald Axel Huss: Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Antipoden. (Beihefte zum Botanischen Centralblatt, Bd. 20, Abt. 1, S. 77—174.)

In neuerer Zeit sind eine Reihe von Arbeiten veröffentlicht worden, die zu dem Ergebnis führten, daß den Antipodenzellen im Embryosacke der Pflanzen eine wichtige ernährungsphysiologische Rolle zukomme (vgl. Rdsch. 1905, XX, 331). Diese Auffassung nun erklärt Herr Huss auf Grund seiner sorgfältigen Studien für nicht genügend begründet. Die Arbeit des Verf. gliedert sich in vier Teile: Der erste behandelt die historische Entwickelung unserer Kenntnisse und Anschauungen von den Antipoden sowohl hinsichtlich ihrer Morphologie wie ihrer phylogenetischen Bedeutung und ihrer physiologischen Aufgabe. Daran schließt sich als zweiter Teil die Darstellung der eigenen Untersuchungen des Verf. über Entwickelung und Gestaltung der Antipoden. Die Untersuchungen wurden an zahlreichen Vertretern der Ranunculaceen, Berberidaceen und Papaveraceen ausgeführt. Im dritten Teile berichtet Herr Huss über die Ergebnisse der mikrochemischen Prüfung der Antipoden und der zu ihnen in Beziehung stehenden Gewebe und Inhaltstoffe. Der vierte Teil endlich bringt eine Diskussion der Ergebnisse früherer Arbeiten, die Verf. mit seinen eigenen vergleicht, um zu einem Urteil über die physiologische Bedeutung der Antipoden zu gelangen. Er kommt zu dem Schlusse, daß die Antipoden, die phylogenetisch unzweifelhaft als vegetativer Rest des weiblichen Prothalliums zu betrachten sind, in den von ihm geprüften, zum Teil auch in anderen Familien infolge besonderer physiologischer Verhältnisse zu Zellhypertrophien geworden seien. Sie haben die Größe von Riesenzellen erhalten und zeichnen sich durch reichlichen Plasmagehalt sowie außerordentlich große Kerne aus, denen häufig noch die Fähigkeit zu mehr oder weniger typisch verlaufender Karyokinese zukommt. Sie liegen in der Leitungsbahn, durch die dem Endosperm und dem Embryo die Nährstoffe von der Leitbündelendigung der Chalaza zugeführt werden, und ein Teil der sie passierenden Nährstoffe wird von ihnen zur eigenen Vergrößerung verbraucht. Anhaltspunkte zur Annahme einer resorbierenden, verarbeitenden, haustoriellen oder sekretorischen Tätigkeit zugunsten des Embryosackinhalts sind dagegen nicht vorhanden. F. M.

Literarisches.

F. E. Geinitz: Die Eiszeit. 198 S. Mit 25 Abbildungen im Text, 3 farbigen Tafeln und 1 Tabelle. (Die Wissenschaft. Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien. Heft 16.) (Braunschweig 1906, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Das so allgemein verbreitete Phänomen der Eiszeit hat im Laufe der Zeit eine solche Zahl von Beobachtungen aus allen Gebieten ausgelöst, wo man ihre Spuren verfolgt hat, daß es bei der Fülle der Literatur kaum dem einzelnen mehr möglich ist, dieselbe zu überschauen. Ferner fehlte auch bisher fast jedweder Versuch, die Ergebnisse der Forschung in den einzelnen Ländern vergleichend zu betrachten und zeitlich zu parallelisieren. Derartige Arbeiten beschränkten sich meistens nur auf einzelne größere Gebiete. Hier macht nun Verf. den Versuch, die Eiszeit und ihre Bildungen einmal in ihrer Allgemeinheit darzustellen. Sie bildet bekanntlich die bezeichnendste Eigenart der sogenannten Quartärperiode unserer Erdgeschichte, ist jedoch nicht eine besondere Erscheinung, sondern nur das Ergebnis einer gewaltigen Vergrößerung der Gletscher, groß genug allerdings, um beispielsweise im Norden Amerikas ein Gebiet von 20 Millionen Quadratkilometern und im nördlichen Europa ein eben solches von etwa 6½ Millionen Quadratkilometer unter Eis zu begraben. Sie ist jedoch kein ausschließliches Charakteristikum der Quartärzeit; auch aus früheren Perioden unserer Erdgeschichte kennen

wir ähnliche Erscheinungen, wie die „permocarbone Eiszeit“ gegen Ende des Carbons auf dem damaligen großen indo-australischen Kontinent und vielleicht eine noch ältere zur Zeit des Präcambriums, durch die die glazialen Geschiebebildungen der sogenannten Geisaschichten Norwegens entstanden sind.

Die Grundbedingungen einer Eiszeit sind das Vorhandensein von Gebirgen, die zum großen Teil über der Schneegrenze liegen, sowie hinreichende Niederschläge, die ozeanische Winde liefern. Die wesentlichen Ursachen dazu lagen wohl in der anderen Landverteilung am Ende der Tertiärzeit und zu Beginn des Quartärs, die zwar den heutigen ziemlich ähnliche, aber doch im einzelnen abweichende meteorologische Verhältnisse schuf. Man braucht zu ihrer Entstehung nun nicht an eine große vernichtende Kälteperiode zu denken. Die allgemeine Annahme geht vielmehr dahin, daß die mittlere Jahrestemperatur nur etwa um 4° niedriger war als heute. Die Dauer der Eiszeit selbst war, geologisch betrachtet, sicher nur kurz; sie zahlenmäßig zu belegen, hat man mehrfach unternommen, doch sind die Ergebnisse recht abweichend und unsicher.

Verf. geht sodann auf die Bildungen der Eiszeit ein, die im wesentlichen Produkte des Eises selbst und seiner Schmelzwasser sind, und beschreibt sie im allgemeinen. Es sind dieses der Geschiebemergel, ein ungeschichtetes sandig-toniges, von größeren und kleineren Steinen (Geschieben) erfülltes Gemenge, als Ablagerung der Grundmoräne und die kiesigen und steinigen Blockpackungen der Endmoräne am Rande des Eises, sowie die von den Schmelzwassern vor dem Eisrande abgesetzten Kiese, Sande und Tone. Weiterhin bespricht er die Einwirkungen des Eises auf den Untergrund (Schrammung, Rundhöckerbildung, Gletschererosion, Störungen und Stauchungen) und die Bodenformen, die durch die Moränenbildungen geschaffen sind.

Der zweite Teil des Werkes ist den einzelnen einstigen Glazialgebieten gewidmet. Zunächst wendet sich Verf. dem nordeuropäischem Gebiet zu und schildert die Art des Vorkommens der Glazialablagerungen und ihre Verbreitung in Skandinavien, Finnland, Rußland, Dänemark, Norddeutschland und Holland. Weiterhin geht er auf die Gliederung derselben ein. Seiner schon früher veröffentlichten Auffassung nach hält er dabei an der Einheitlichkeit der Eiszeit fest, indem er ihre einzelnen Phasen als nur lokale Schwankungen des vorrückenden, bzw. abschmelzenden Inlandeises ansieht. Im einzelnen beschreibt er sodann die bekannten Bildungen der Präglazialzeit (präglaziale Binnenablagerungen; Ausfüllung von Seeniederungen; Süßwasserkalke, Diatomeenerde, Torf; marines Altquartär) und der Interglazialperiode (marine Absätze, Binnenablagerungen) und geht sodann auf die postglazialen Verhältnisse ein (Wirkungen der Schmelzwasser: Entstehung der „Urstromtäler“ und der heutigen Flußtäler, Seenbildung; Windwirkung: Kantengerölle, Dünenbildung). In weiterer Folge bespricht er die alluvialen Ausfüllungen stehender Gewässer und von Bodenniederungen (Torf- und Moorbildung) und die postglazialen Niveauschwankungen im Ostseegebiet (Yoldia-, Ancylus- und Litorinasee), im Gebiete des Weißen Meeres und an der Nordseeküste.

Selbstverständlich nehmen diese uns am nächsten liegenden Verhältnisse im Rahmen der Ausführungen des Verf. den weitesten Raum ein; eine trotzdem nicht minder exakte zusammenfassende Darstellung erfahren weiterhin die Glazialbildungen Großbritanniens und der Alpen, erstere im wesentlichen auf Grund der Arbeiten von Geikie, letztere nach den Ergebnissen der Untersuchungen von Penck und Brückner.

Ein weiteres Kapitel ist dem Gebiet zwischen alpiner und nordischer Vergletscherung gewidmet, mit seinen Schotter- und Kalktuffbildungen und Löß- und Höhlenablagerungen. Kurz geht er dabei, da diese extraglazialen Gebiete auch die der hauptsächlichsten prähistorischen Funde sind, auf die Beziehungen der einzelnen Kulturstufen zu den verschiedenen Diluvialperioden ein.

Weiterhin schildert er kurz die Glazialbildungen im Schwarzwald und in den Vogesen und in den anderen deutschen Mittelgebirgen, sowie die Spuren einstiger Vergletscherung im übrigen Europa und wendet sich sodann dem größten aller Glazialgebiete, dem von Nordamerika, zu, wobei er besonders der Darstellung von G. F. Wright folgt. Für die Gliederung des amerikanischen Quartärs gibt er die vergleichende Übersicht Uphams wieder, die vom Standpunkt einer zweimaligen Vereisung aus aufgestellt ist. Andererseits betrachten andere amerikanische Geologen, wie Wright, die Eiszeit als eine einheitliche Erscheinung, während Chamberlin z. B. wiederum drei Eiszeiten annimmt.

In weiterer Folge bespricht er die glazialen Verhältnisse der Polarländer (Grönland, Island, Spitzbergen usw.) und geht zum Schluß endlich auf die Spuren der Eiszeit auf den übrigen Kontinenten ein.

A. Klautzsch.

G. Schollmeyer: Dunkle Strahlen mit besonderer Berücksichtigung des Radiums. 71 Seiten und 19 Abbildungen. (Neuwied und Leipzig 1905, Heusers Verlag.) 1,50 M.

Der Verf. gibt eine zusammenfassende, für weitere Kreise bestimmte, angenehm lesbare Darstellung der Kathodenstrahlen, Kanalstrahlen, Röntgenstrahlen, der Eigenschaften und Strahlungen der radioaktiven Körper, der Wirkung der Radiumstrahlen, der Bildung von Emanation und Helium, des Wesens der Radioaktivität und der N-Strahlen, mit geeigneten Hinweisen auf das Energiegesetz.

Von ein paar Ungenauigkeiten abgesehen, kann das Buch zur Orientierung auf dem so aktuellen Gebiete nur empfohlen werden. R. Ma.

O. Meissner: Die meteorologischen Elemente und ihre Beobachtung. Mit Ausblicken auf Witterungskunde und Klimalehre. Unterlagen für schulgemäße Behandlung, sowie zum Selbstunterricht. (Sammlung naturw.-pädag. Abhandlungen, herausgegeben von O. Schmeil u. W. B. Schmidt. II, 6.) 94 Seiten, mit 33 Textabbildungen. Brosch. 2,60 M. (Leipzig u. Berlin 1906, B. G. Teubner.)

W. A. Michelson: Kleine Sammlung wissenschaftlicher Wetterregeln. 17 Seiten. Brosch. 0,25 M. (Braunschweig 1906, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Nach der Einrichtung des öffentlichen Wetterdienstes in Deutschland im Frühjahr 1906 wird von vielen Seiten gefordert, dem Unterricht in der Meteorologie in den Schulen einen weiteren Raum zu gewähren, als es bisher geschieht. Mit Recht wird betont, daß die Meteorologie außerordentlich viel Gelegenheit bietet, die Schüler zu eigener Beobachtung und Selbsttätigkeit in der Aufstellung von Prognosen anzuregen, und daß auf einen vollen Erfolg des Wetterdienstes nicht zu rechnen ist, bis die Kenntnis der Elemente der Meteorologie von der Schule zum Allgemeingut der Schulbildung gemacht ist. Namentlich auf dem humanistischen Gymnasium kommt dieser Unterricht viel zu kurz, und auch bei den anderen Arten der höheren Schulen geschieht meist sehr wenig für die Erweckung des allgemeinen meteorologischen Verständnisses. Das Buch des Herrn Meissner bezweckt in erster Linie schulgemäße Unterlagen für die Förderung des meteorologischen Unterrichts an den höheren Schulen zu geben, aber auch außerhalb der Schule ist es zur ersten Einführung in die Meteorologie zu gebrauchen. In fünf Abschnitten werden Wärme und Temperatur, Luftdruck und Luftbewegung, der Wassergehalt der Atmosphäre, die optischen und elektrischen Erscheinungen und das Wetter und seine Vorausbestimmung erörtert. Ein verhältnismäßig breiter Raum ist der Be-

schreibung und richtigen Benutzung meteorologischer Instrumente gewidmet. Die zum Verständnis der meteorologischen Vorgänge nötigen physikalischen Begriffe sind kurz und treffend gekennzeichnet; geschickt ausgewählt sind die vielfachen Hinweise auf die Klimalehre und auf die Bedeutung der Meteorologie und Klimatologie für das organische Leben. Zu knapp sind nach Ansicht des Referenten die optischen und elektrischen Erscheinungen, auf im ganzen vier Seiten, abgetan. Namentlich die atmosphärische Elektrizität hätte eine leicht verständliche gedrängte Darstellung zugelassen, wie dies z. B. A. Gockel in seinem Buche über das Gewitter treffend als möglich gezeigt hat. Hier und da wäre wohl auch eine etwas eingehendere Erklärung wünschenswert, z. B. auf S. 49 bei Anführung der Sprungschen Formel zur Berechnung der Spannkraft des Wasserdampfes, bei der Beaufortschen Windskala die Mitteilung der Windgeschwindigkeiten usw. Angaben über die chemische Zusammensetzung der Luft fehlen ganz.

Die Behandlung setzt keinerlei Vorkenntnisse voraus. Beim Physik- und Geographieunterricht wird das Buch viel Nutzen stiften und belebend wirken können.

Die kleine Sammlung wissenschaftlicher Wetterregeln von Prof. W. A. Michelson bildet eine wertvolle Ergänzung zu allen in den praktischen Wetterdienst einführenden Büchern. Das kleine Taschenbuch enthält eine sehr geschickte Zusammenstellung von 74 Regeln, um aus Wolken- und Windbeobachtungen in Verbindung mit den Angaben des Hygrometers und Barometers, auch wenn man keine synoptische Wetterkarte zur Hand hat, Wettervorhersagen für die nächsten Stunden und den folgenden Tag aufzustellen. Dem Schriftchen ist weiteste Verbreitung zu wünschen. Krüger.

Gustav Hegi: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Mit besonderer Berücksichtigung von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 1. Lief. 1 M. (München, J. F. Lehmanns Verlag.)

Die erste vorliegende Lieferung der neuen Flora von Mitteleuropa gibt uns über Anlage und Plan des Werkes genügend Auskunft; wir werden jedoch erst nach Erscheinen eines größeren Teiles von Heften an dieser Stelle ausführlicher auf die Flora eingehen. Der Name des Verf., der sich durch pflanzengeographische Arbeiten über Mitteleuropa bekannt gemacht hat, bürgt für eine wissenschaftliche Behandlung des Stoffes. Im Texte werden alle Gefäßpflanzen ausführlich behandelt, zu ihrer Bestimmung dienen dichotomische Schlüssel; das System schließt sich dem Englerschen der „Natürlichen Pflanzenfamilien“ an. Im Gegensatze zu anderen Floren wird hier auch der Anatomie und Biologie der Gefäßpflanzen in einem besonderen längeren Abschnitte gedacht. Die erste Lieferung bringt einen Teil dieser Einführung und dann die Beschreibung der Farne. Sie enthält zahlreiche Bilder im Text und mehrere bunte Tafeln, von denen besonders die erste, die die Entwickelungsgeschichte der Gefäßkryptogamen erläutert, wertvoll ist.

Die Ausstattung der Lieferung in bezug auf den Druck und besonders die Ausführung der Textbilder und der Tafeln ist eine vorzügliche, so daß wir das Erscheinen des Werkes, wenn in dieser Weise fortgearbeitet wird, mit Vergnügen begrüßen können. Das ganze Werk, das in monatlichen Lieferungen erscheint, soll in ungefähr fünf Jahren abgeschlossen sein. R. Pilger.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 31. Januar. Herr Landolt las „über Gewichtsänderungen bei der Elektrolyse einer Cadmiumjodidlösung mit Wechselströmen“. Der hier auftretende Vorgang besteht in rasch wiederholter Umwandlung von Jod aus dem Ionenzustand in den metalloiden und umgekehrt. Bei sechs Versuchen mit verschiedener Stromdauer ließen die Präzisionswägungen der Gefäße jedesmal eine kleine Gewichtsabnahme erkennen, welche nahe den Beobachtungsfehlern lag. — Vorgelegt wurde das mit Unterstützung der Akademie erschienene Werk: C. Holtermann, Der Einfluß des Klimas auf den Bau der Pflanzengewebe (Leipzig 1907). — Zu wissenschaftlichen Unternehmungen hat die Akademie bewilligt: Herrn v. Bezold zu Zwecken der magnetischen Detailvermessung des Preußischen Staatsgebietes 4000 Mark und Herrn Prof. Dr. Otto Diels in Berlin zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über Cholesterin und Kohlensuboxyd 800 Mark.

Académie des sciences de Paris. Séance du 28 janvier. A. Lacroix: Sur la constitution minéralogique du dôme recent de la Montagne Pelée. — A. Chauveau: La supériorité de la dépense énergétique inhérente à l'alimentation carnée, par rapport à dépense qu'entraînent les régimes où prédominent les aliments à composition ternaire. Conséquences au point de vue de la théorie générale de l'alimentation. — P. Duhem: Sur la propagation des quasi-ondes de choc. — Poincaré fait hommage à l'Académie de la première Partie du Tome II de ses „Leçons de Mécanique céleste“. — Le Secrétaire perpétuel signale l'Ouvrage suivant: „Grand Lodge of Pennsylvania F. et A. M. Memorial Volume. Franklin bi-centenary celebration.“ — J. Lagarde: Recherches sur l'orbite de la comète 1819 IV (Blanpain) et sur la possibilité de la capture de cet astre par Jupiter. — Armand Lambert: Sur les coefficients du développement de la fonction perturbatrice. — Émile Waelsch: Sur les fonctions sphériques et leurs multipèdes. — Maurice d'Ocagne: Sur la représentation par points alignés de l'équation d'ordre nomographique 3 la plus générale. — G. Koenigs: Sur la courbure des courbes enveloppes dans le mouvemeat le plus général d'un corps solide dans l'espace. — Daniel Berthelot: Sur le calcul de la compressibilité des gaz au voisinage de la pression atmosphérique au moyen des constantes critiques. — H. Morel Kahn: Solubilité du carbone dans le carbure de baryum et le carbure de strontium. — V. Auger: Sur le métaphosphate cuivreux. — P. Carle: Des causes qui modifient le dosage du fluor dans les eaux minérales. — E. Chablay: Sur une nouvelle méthode de dosage des halogènes dans les composés organiques, au moyen des métaux-ammoniums. — Albert Colson: Sur les sulfates chromiques condensés. — E. Léger: Sur quelques dérivés de l'hordénine. — Aimé Pictet et Eugène Khotinsky: Sur l'azotate d'acétyle. — A. Wahl: Sur le benzoylglyoxylate d'éthyle. — W. Lubimenko et A. Maige: Sur les variations de volume du noyau, de la masse chromatique et de la cellule, au cours du développement du pollen de Nymphaea alba et Nuphar luteum. — Maurice de Rothschild et Henri Neuville: Sur deux nouvelles Antilopes de l'Afrique centrale, Cephalophus centralis nov. sp. et Cephalophus aequatorialis Matsch sub.-sp. Bakeri nov. sub.-sp. — R. Anthony: Les affinités de Bradypodidae (Paresseux) et, en particulier de l'Hemibradypus Mareyi Anth. avec les Hapalopsidae du Santacruzien de l'Amérique du Sud. — Charrin et Goupil: Les produits toxiques de l'organisme (extraits musculaires). — Adrien Guébhard: Sur l'interprétation de certains faits de vision colorée. — Liniger adresse de Grenoble une dépêche relative à deux secousses sismiques ressenties les 20 et 21 janvier. — N. Slomnesco adresse une Note Sur les variations magnétiques d'un solénoïde.

Vermischtes.

Im Anschluß an seine Untersuchung über die Funkenpotentiale für äußerst kleine Abstände in Luft und Kohlensäure (Rdsch. 1901, XVI, 190) bei verschiedenen Drucken, durch welche Herr Robert F. Earhart nachgewiesen, daß die Kurve der Potentiale unter Atmosphärendruck eine plötzliche Biegung bei dem Abstande von 3 Mikra zeigt, hat er auch die Kurven der Funkenpotentiale für die gleichen Abstände in flüssigen Dielektrika gemessen. Die Methode war dieselbe wie bei den früheren Versuchen. Die Abstände zwischen den Elektroden (einer Kugel und einer kreisförmigen Scheibe) variierten zwischen 0,118 mm und 0,003 mm; sie wurden wie früher mit dem Interferenzapparat an der Zahl der durch das Gesichtsfeld wandernden Fransen bei Anwendung von Natriumlicht gemessen. Als Dielektrika wurden Öle verwendet, und zwar drei mineralische und ein pflanzliches. Vom Abstande 0 wurde zunächst die bewegliche Elektrode auf die zu untersuchende Schlagweite eingestellt und dann die Potentialdifferenz langsam gesteigert, bis ein Funke übersprang. Die Potentialdifferenzen, welcher die Ölschicht von bekannter Dicke widerstand, und die, bei der sie durchschlagen wurde, sind in Tabellen und Kurven wiedergegeben, aus denen sich für die untersuchten Öle: Steinöl, Paraffinöl, Olivenöl und käufliches Transformeröl ergab, daß der Potentialfall bei sehr kleinen Abständen höher ist als bei großen; daß die Luft ein besserer Isolator ist als die untersuchten flüssigen Dielektrika und daß die Krümmung, welche die Kurve der Potentiale im Verhältnis zu den Abständen zeigt, für Luft die gleiche ist wie für die flüssigen Dielektrika (sie liegt bei 350 Volt). (The Physical Review 1906, vol. XXIII, p. 358—369.)

In einer längeren Versuchsreihe hatte Schmauss beobachtet, daß in der Nähe von Absorptionsbanden eine anomale Dispersion der magnetischen Rotationspolarisation auftrete (Rdsch. 1900, XV, 434), gegen die jedoch später sowohl wegen einer nachgewiesenen Fehlerquelle in der benutzten Methode, als auch wegen entgegengesetzter Ergebnisse an einigen der untersuchten Stoffe Bedenken erstanden waren. Dies veranlaßte Herrn G. J. Elias auf Anregung von H. du Bois in dessen Laboratorien die Frage einer neuen eingehenden Untersuchung zu unterziehen. Vorläufig hat er seine Versuche mit einer Lösung von Erbiumchlorid angestellt und in einer vorläufigen Mitteilung für die Werte der magnetischen Rotationspolarisation in der Nähe einer Absorptionsbande im Grün, bei ungefähr $\lambda = 520$, eine Kurve gegeben, deren Verlauf ein ganz eigentümlicher ist; sie zeigt zwei Maxima, erst ein kleineres und dann ein sehr steil ansteigendes und noch steiler abfallendes großes; auf diesem Abschnitte sitzen noch einige kleine Maxima, unter denen das auf dem steil abfallenden Abschnitte bei $\lambda = 519{,}75$ sehr auffallend ist. „Vom theoretischen Standpunkte ist die Tatsache am interessantesten, daß die Drehungen zu beiden Seiten des Maximums im gleichen Sinne erfolgen, und zwar anfangs im positiven, nachher im negativen Sinne.“ Herr Elias will diese Versuche weiter verfolgen bei verschiedenen Konzentrationen der Lösungen und auch mit anderen seltenen Erden. (Physikalische Zeitschr. 1906, Jahrg. 7, S. 931.)

In seiner Arbeit über das Gebiß und Reste der Nasenbeine von Rhinoceros (Ceratorhinus Osborn) hundsheimensis berichtet Herr F. Toula über neuere Funde von Resten dieses Nashorns, die die schon seit längerem bekannten und vom Verf. (1902) beschriebenen Reste in bedeutungsvoller Weise ergänzen. So gelang es, fast ein vollständiges Gebiß zusammenzubringen, sowie einen Teil der Nasenbeine aufzufinden. Letztere lassen auf eine überaus kräftige Nasenscheidewand schließen, so daß diese Form dem Rh. etruscus Falc. näher verwandt zu sein scheint als dem Rh. leptorhinus Cuv. Verf. zieht zum Vergleich alle verwandten Formen heran, von denen Zahnreihen vorliegen und deren Verschiedenheiten er in der Namengebung auszudrücken vorschlägt, da bei dem heutigen Stande der Kenntnisse der europäischen Nashornformen diese für deren systematische Stellung bedeutungsvoller sind als alle Ähnlichkeitszüge, zumal eine sichere zeitliche Übereinstimmung der verschiedenen Fundstellen in den meisten Fällen fehlt und Übergangsformen und Zwischenglieder doch höchstwahrscheinlich sind. (Abhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt Wien 1906, 20, Heft 2.) A. Klautzsch.

Personalien.

Die Académie des sciences de Paris hat den Prinzen Roland Bonaparte zum Mitgliede an Stelle des verstorbenen R. Bischoffsheim gewählt.

Ernannt: Privatdozent Prof. Dr. Wilhelm Benecke, Abteilungsvorsteher am Botanischen Garten der Universität Kiel, zum außerordentlichen Professor.

In den Ruhestand tritt Geh. Hofrat Prof. Dr. Koppe, Dozent der Geodäsie an der Technischen Hochschule in Braunschweig.

Gestorben: Am 8. Februar zu Leipzig der emer. Prof. der Erdkunde an der Universität Halle Dr. Alfred Kirchhoff, 68 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Während mehrerer Monate des Jahres 1905 verweilte Professor Barnard auf der Sonnenwarte auf Mt. Wilson in Kalifornien und machte daselbst vornehmlich Milchstraßen- und Nebelfleckaufnahmen. Zwei gleichzeitige mit 6- und 10zölligen Doppelobjektiven am 22. Juli 1905 gewonnene Aufnahmen zeigen die Wegspur eines schwachen Kometen, dessen Ort in Astron. Nachr. 174, 3 mitgeteilt wird. Er ist schwächer als der Komet Giacobini 1905 III, der sich auf Photographien vom 4. April 1905 zufällig abgebildet hat. Nach Ort und Bewegung dürfte dieser wieder verloren gegangene Komet zu den kurzperiodischen gehören.

Die Spektralaufnahmen auf der Lick- und der Yerkessternwarte haben neuerdings wieder zur Auffindung zahlreicher Sterne mit veränderlicher Bewegung in der Gesichtslinie geführt. Als solche spektroskopische Doppelsterne werden von Herrn Campbell angezeigt: 1 Gemin., B A. Kat. Nr. 5890, δ Sagittae, o^2, ε und ζ Cygni, ι Capric., sowie der zum δ Cephei-Typus gehörende Veränderliche SU Cygni. Auf der Lickfiliale zu Santiago in Chile, die bei dem großen Erdbeben vom August vorigen Jahres glücklicherweise ganz unbeschädigt geblieben ist, wurde veränderliche Radialbewegung gefunden bei β Reticuli, m Velorum, ν und v^2 Centauri. Auch der helle Antares zeigte jetzt eine um 6 km andere Geschwindigkeit als 1897. — Die Yerkesaufnahmen ergaben Bahnbewegung nach Algolart bei RZ Cassiop., einem Veränderlichen des Algoltypus, während sich χ Cygni in der Bewegung wie in der Lichtschwankung an δ Cephei anschließt. Bei den spektrographisch verfolgten visuellen Doppelsternen 13 Ceti, ω Leonis und 85 Pegasi sind die Hauptsterne selbst wieder kurzperiodische Doppelsterne. Endlich sind enge Systeme die Sterne τ^5 und τ^6 Eridani, τ Orionis und ξ^1 Canis maj., vier Sterne des Oriontypus. (Astrophys. Journal, Jan. 1907).

Das Spektrum von Mira Ceti ist bei dem letzten, sehr hellen Maximum dieses Sternes im Dezember 1906 auf der Lowellsternwarte von Herrn Slipher photographiert worden. Besonders auffällig sind darin die hellen Wasserstofflinien, darunter zum ersten Male bei einem Veränderlichen des Miratypus die C-Linie ($H\alpha$), die freilich den anderen ($H\beta$, $H\gamma$, $H\delta$) an Glanz weit nachsteht und wohl nur deshalb bis jetzt unbemerkt geblieben war, denn kein Miraveränderlicher ist noch bis zur zweiten Größenklasse angestiegen. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 28. Februar 1907. Nr. 9.

Träger und Ursprung des Linien- und Bandenspektrums der Elemente nach den Untersuchungen von J. Stark.

(Fortsetzung.)

Weiter oben war bereits betont worden, daß in einem elektrisch leuchtenden Gase neutrale Atome und positive Atomionen neben einander bestehen. Ist nun der Träger der Wasserstoffserie ein neutrales Wasserstoffatom oder ein positiv geladenes Wasserstoffatomion? Nach Messungen von W. Wien[1]) sind die Kanalstrahlen selbst in Wasserstoff positive Wasserstoffionen von großer Geschwindigkeit. Sieht man also in den Kanalstrahlionen die Träger der Emission der Linienserie, so ist ohne weiteres das Auftreten des Dopplereffektes an der Linienserie erklärt. Will man aber den Träger der Emission der Linienserie im neutralen Atom sehen, so bliebe zu erklären, woher dieses die große Geschwindigkeit erhält, die sich aus dem Dopplereffekt ergibt. Man könnte annehmen: Die Kanalstrahlionen haben zwar große Geschwindigkeit, emittieren aber keine Spektrallinien, sondern übertragen beim Stoßen auf neutrale Atome Geschwindigkeit an diese und regen sie gleichzeitig zur Emission der Linienserie an. Da aber diese Erklärung schwer in Einklang zu bringen ist mit mehreren Tatsachen, die sich bei der Annahme, daß das geladene Kanalstrahlion der Träger der Linienserie sei, als notwendige Folgerungen ergeben, so ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß der Träger der Linienserie des Wasserstoffs das positiv geladene Wasserstoffion ist.

In einer Tabelle hat Herr Stark für eine Reihe von Wasserstofflinien nach verschiedenen Spektrogrammen zusammengestellt: die Werte für den beobachteten Kathodenfall in Volt, für die unter der Annahme $\varepsilon/\mu = 9{,}5 \cdot 10^3$ magn. Einh. berechneten Werte von $^1/_2\,\mu v^2$ in Volt und die aus den beobachteten Werten für ΔV und $\Delta\lambda_m$ berechneten Werte für ε/μ. Die so gefundenen Werte für ε/μ geben nur eine untere Grenze. Daß $\Delta\lambda_m$ zu klein gefunden wird, ist bereits gezeigt worden. ΔV ist aber jedenfalls zu groß. Der dafür eingesetzte Wert ist nämlich der größte Wert der Spannungsdifferenz, welche die Kanalstrahlionen durchlaufen haben können. Erstens ist es möglich, daß die Kanalstrahlionen vor der Kathode nicht die ganze Spannungsdifferenz ΔV durchlaufen; zweitens ist, wie noch nachgewiesen wird, Tatsache, daß die Kanalstrahlen hinter der Kathode durch Strahlung kinetische Energie verlieren, daß also bei weiterem Vordringen hinter der Kathode ihre Geschwindigkeit immer kleiner wird. ε/μ wird also jedenfalls zu klein gefunden werden. Nach den gefundenen Werten ist demnach die spezifische Ladung des Trägers der Wasserstoffserie größer als $6{,}6 \cdot 10^3$. W. Wien hat als größten Wert für ε/μ in Wasserstoff $9{,}5 \cdot 10^3$ gefunden. Diese Zahl entspricht einem einwertigen positiven Wasserstoffion. Ein zweiwertiges würde die spezifische Ladung $19 \cdot 10^3$ haben. Daß $6{,}6 \cdot 10^3$ die untere Grenze für $19 \cdot 10^3$ sei, ist wenig wahrscheinlich. Wahrscheinlich ist vielmehr, daß der wirkliche Wert der spezifischen Ladung des Serienträgers $9{,}5 \cdot 10^3$ beträgt, daß also dieser das einwertige positive Wasserstoffion ist. Es erscheint danach berechtigt, die Werte für $^1/_2\,\mu v^2$ auf Grund des Wertes $\varepsilon/\mu = 9{,}5 \cdot 10^3$ zu berechnen. Dann lehrt die Tabelle, daß die wirkliche kinetische Energie der Kanalstrahlen hinter der Kathode zwar um so größer ist, je größer der beobachtete Kathodenfall, daß sie aber immer um 30—60% kleiner ist als dieser.

Die Wasserstoffserie H_α, H_β ... ist eine erste Nebenserie von Duplets nach der Bezeichnungsweise von Kayser und Runge. Die Schwingungsdifferenz der Komponenten eines Seriengliedes beträgt 0,33 auf 1 cm Weg im Vakuum. Nach dem Vorausgehenden ist der Träger dieser ersten Nebenserie von Duplets ein einwertiges positives Wasserstoffion.

Die Untersuchungen von J. Stark und K. Siegl über die Kanalstrahlen in Kalium- und Natriumdampf machen es sehr wahrscheinlich, daß der Träger der Hauptserie von Duplets des Kaliums ein einwertiges Kaliumion ist.

Die gemeinsamen Untersuchungen von Stark, Hermann und Kinoshita zeigen, daß die Quecksilberlinie 2536 Å.-E. ein einwertiges Quecksilberion zum Träger hat. Aus diesen Untersuchungen geht ferner hervor, daß aus der Homologie dieser Linie zu gewissen Linien im Zink- und Kaliumspektrum auf eine Verkoppelung dieser Quecksilberlinie mit Dupletserien geschlossen werden darf.

Die drei Fälle, in denen Dupletserien einwertige positive Ionen zu Trägern haben, lassen wegen der weitgehenden Homologie der Linienspektren vermuten, daß allgemein der Träger von Dupletserien ein einwertiges positives Atomion ist. Zu den Dupletserien

[1]) W. Wien, Ann. d. Phys. (4) 5, 421, 1901; 8, 257, 1902; 9, 660, 1902; 13, 669, 1904.

seien gerechnet: die Hauptserie, die sog. erste und die zweite Nebenserie von Duplets und die von Rydberg sekundäre Serie genannte Linienserie, welche die Serie der ersten Komponenten der ersten Nebenserie auf der brechbareren Seite begleitet. Wir vermuten, daß alle diese Serien dasselbe einwertige positive Atomion als Träger haben; ja es ist möglich, daß dieses neben den obigen bekannten Linienserien noch andere Linien emittiert, deren Zugehörigkeit zu Dupletserien noch nicht bekannt ist.

Wenn verschiedene Serien ebenso wie die verschiedenen Glieder einer Serie denselben Träger haben, so wird auch zwischen den verschiedenen Serien desselben Trägers ein gesetzmäßiger Zusammenhang bestehen. In der Tat haben nach Rydberg[1]) die erste und zweite Nebenserie von Duplets gleiche Schwingungsdifferenz der Komponenten ihrer Glieder und ein gemeinsames Ende. Die zweite Nebenserie ist mit der Hauptserie durch die Bedingung verbunden, daß ihr erstes Glied ($m = 1$) gemäß der Gleichung

$$\frac{n}{N_0} = \frac{1}{(1+\mu)^2} - \frac{1}{(m+\sigma)^2}$$

identisch ist mit dem ersten Gliede der Hauptserie; auch zeigen die Komponenten eines Gliedes dieser Nebenserie denselben Zeemaneffekt wie die der Hauptserie, nur in umgekehrter Reihenfolge.

Aus der eben angezogenen Arbeit von Stark, Hermann und Kinoshita über den Dopplereffekt im Spektrum des Quecksilbers geht weiter hervor, daß die zwei Nebenserien von Triplets des Quecksilbers ein zweiwertiges Quecksilberion zum Träger haben. Dieses emittiert wahrscheinlich auch noch andere Linien, welche infolge ihrer Koexistenz im gleichen Träger mit den Tripletserien durch Bedinggen unverkoppelt sind. Die zwei Tripletnebenserien haben das gleiche Ende im Spektrum und gleiche Schwingungsdifferenzen zwischen den Komponenten ihrer Glieder.

Beim Quecksilber treten neben Linien, die ein- oder zweiwertige Träger haben, auch Linien auf, deren Träger dreiwertig ist. Sie gehören wahrscheinlich zu einem Gliede mit mindestens sieben Komponenten. Es ist wahrscheinlich, daß auch dreiwertige Ionen Serien emittieren, und daß diese mehr als drei Komponenten haben.

Einwertige Ionen emittieren Serienglieder von zwei Komponenten, zweiwertige Ionen emittieren Serienglieder von Triplets; höherwertige Ionen werden Serienglieder emittieren, die um so mehr Komponenten besitzen, je größer die Valenzzahl des Ions ist.

Serien von Gliedern mit mehr als drei Komponenten sind noch nicht aufgefunden. Kayser und Runge[2]) haben indessen festgestellt, daß sich im Wismutspektrum Quadruplets, im Antimonspektrum Sextuplets mit konstanter Differenz der Schwingungszahlen ihrer Komponenten wiederholen. C. P. Snyder[3]) hat gefunden, daß sich im Rhodiumspektrum eine Gruppe von 19 Linien 54 mal wiederholt. Sb und Bi treten in der Chemie drei- und fünfwertig, Rhodium zwei-, drei- und vierwertig auf.

Je größer die Valenzzahl eines Atomions ist, desto reicher an Komponenten sind also seine Serienglieder, und desto linienreicher ist daher sein Spektrum. Wenn man erwarten darf, daß die Valenzzahlen, nach denen die Elemente in der Chemie reagieren, auch bei ihren spektralanalytischen Ionen wiederkehren, so darf man auch erwarten, daß das Linienspektrum eines Elements um so reicher sein wird, je größer die chemische Valenzzahl des Elements ist, und je mehr an Wertigkeit verschiedene Ionen es zu bilden vermag. Dies scheint in der Tat zuzutreffen.

Vermag ein Element bei der Temperatur des Lichtbogens oder des Funkens gleichzeitig mehrere verschiedenartige Ionen zu bilden, so ist das resultierende Spektrum eine Superposition der Spektren der verschiedenen Ionenarten. Das Verhältnis der Intensitäten der verschiedenen Spektren hängt ab von dem Dissoziationsgrade der einzelnen Wertigkeiten und von der Temperatur bei konstantem Dissoziationsgrade.

Nachdem Herr Stark durch die vorstehenden Untersuchungen festgestellt hat, daß die Träger der Linienspektra positive Atomionen sind, zieht er hieraus eine Folgerung über die Verbreiterung der Spektrallinien durch Erhöhung der Dichte.

Durch Vermehrung der Dichte des leuchtenden Dampfes kann man nämlich Spektrallinien ohne Temperaturerhöhung verbreitern. Hierbei bewirkt nicht der Dopplereffekt die Verbreiterung, sondern wahrscheinlich eine Kraft, die das emittierende Atomion deformiert und dadurch die Perioden der ausgesandten Spektrallinien ändert.

W. Voigt[1]) hat theoretisch gezeigt, daß die elektrische Kraft durch Deformation eines emittierenden Teilchens die Wellenlänge seiner Spektrallinien ändert. Nach H. A. Lorentz[2]) tritt eine Störung der Emission und damit eine Verbreiterung der Spektrallinien ein, lange bevor die emittierenden Teilchen die ihnen von der kinetischen Gastheorie zugewiesene freie Weglänge durchlaufen haben. Die emittierenden Teilchen unterliegen also bereits störenden Kräften, wenn ihre Abstände von anderen Teilchen noch viel größer sind als der Durchmesser der von der kinetischen Gastheorie geforderten Wirkungssphären.

Die Emission der positiven Atomionen erfolgt in dem elektrischen Felde der positiven Ladung. Dieses hat in beträchtlichem Abstande von dem Ion noch einen großen Wert. Die Wirkungssphäre des Atomions ist also größer als die des neutralen Atoms; es werden also zwischen einem positiven Atomion und einem anderen Teilchen deformierende Kräfte schon in größerem Abstande wirksam als zwischen zwei neutralen Teilchen.

Herr Stark und seine Mitarbeiter haben weiter

[1]) J. R. Rydberg, Svenska Vet.-Ak. Handlingar **23**, Nr. 11.
[2]) W. Kayser u. C. Runge, Ber. d. Berl. Akad. 1894.
[3]) C. P. Snyder, Astrophys. Journal **14**, 179, 1901.

[1]) W. Voigt, Ann. d. Phys. (4) **4**, 197, 1901.
[2]) H. A. Lorentz, Proceed. Acad. Amsterdam 1905, S. 591.

den Dopplereffekt zum Nachweis der Reflexion und Zerstreuung der Kanalstrahlen angewendet.

Eine Verbreiterung der Linien durch Reflexion von Wasserstoffstrahlen an Glas und durch Zerstreuung in Gasen haben W. Hermann und S. Kinoshita beobachtet [1]). In dem Falle, daß die Kanalstrahlen auf den Beobachter zuliefen, ergab sich bei Wasserstofffüllung ein Spiegelbild des Dopplereffekts von der Ruhelinie nach Rot hin. Dieses Spiegelbild zeigt verkürzten Maßstab: zunächst folgt der Ruhelinie wieder ein Intensitätsminimum, das aber nicht ganz so breit ist und nicht so tief sinkt, dann folgt ein Streifen, der gegenüber dem der anderen Seite nur geringe sichtbare Breite und Intensität besitzt. Der nach Rot zu auftretende Effekt rührt zweifellos von der Reflexion der Kanalstrahlen am Ende der Röhre her. Die Reflexion an Molekülen innerhalb des Gasraumes kann nur geringen Anteil daran haben.

Das von Wasserstoffstrahlen in Wasserstoff erzeugte Linienbild zeigt deutliche Intensitätsminima und -maxima. War die Röhre mit Stickstoff gefüllt, so verflachen diese Kontraste, und bei Kohlensäurefüllung sind sie nicht mehr erkennbar. Außerdem nimmt in gleicher Reihenfolge der größte Betrag der Abweichung ab, die der Dopplereffekt gegenüber der Ruhelinie besitzt. Diese Erscheinung erklärt sich aus der Zerstreuung der Kanalstrahlen im Gasinnern. Der Einfluß dieser Zerstreuung muß mit der Dichte des Gases zunehmen, wie dies auch die Beobachtungen ergeben.

Wie schon erwähnt, emittiert der von den Kanalstrahlen durchlaufene Gasraum neben dem Linien- auch das Bandenspektrum. Die beiden Spektren haben nicht denselben Träger. Herr Stark stellt folgende Hypothese über den Ursprung des Bandenspektrums auf: Der Träger des Bandenspektrums eines Elements ist das in der Rückbildung zum neutralen Atom begriffene System positives Restatom — negatives Elektron. Die nach außen wirksame elektrische Ladung dieses Systems ist Null. Die Energie, welche im Bandenspektrum ausgestrahlt wird, stammt von der potentiellen Energie, welche bei der Reaktion zwischen positivem Restatom und negativem Elektron frei wird. Das System: positives Restatom — negatives Elektron durchläuft bei seiner Rückbildung zum neutralen Atom zeitlich nach einander verschiedene Phasen; diesen verschiedenen Phasen der Reaktion entsprechen verschiedene Teile des Bandenspektrums. Sämtliche mögliche Phasen durchläuft die Reaktion und die sie begleitende Emission des Bandenspektrums dann, wenn ein freies Atomion mit einem freien Elektron zur Wiedervereinigung zusammentritt. Nur die letzten Phasen werden dann durchlaufen, wenn die Trennung zwischen dem positiven Restatom und einem negativen Elektron nicht vollständig war, sondern nur bis zu einer mittleren Phase führte, mit welcher nach Aufhören der dissoziierenden Einwirkung von außen die Wiedervereinigung beginnt.

[1]) W. Hermann u. S. Kinoshita, Spektroskopische Beobachtungen über die Reflexion und Zerstreuung von Kanalstrahlen. Phys. Zeitschr. 7, 564—567, 1906.

Daß die Träger des Bandenspektrums bei Stickstoff und Wasserstoff keine elektrische Ladung besitzen, folgt aus nachstehender Beobachtung. In der ersten Kathodenschicht des Glimmstromes kommt, wie die spektrographische und spektroskopische Beobachtung lehrt, neben dem Linienspektrum das Bandenspektrum zur Emission. Hätten nun die Träger des Bandenspektrums positive Ladung, so würden sie von dem starken elektrischen Felde in der ersten Kathodenschicht nach der Kathode zu beschleunigt werden; sie müßten zum Teil durch die Kanäle der Kathode als Kanalstrahlen treten, und die von ihnen emittierten Bandenlinien müßten darum hinter der Kathode eine Verschiebung gemäß dem Dopplereffekt zeigen. Die Bandenlinien zeigen aber hinter der Kathode den Dopplereffekt nicht, sind also ruhenden Trägern zuzueignen, deren Emission erst hinter der Kathode durch die Kanalstrahlen (positiven Atomionen) angeregt wird. Eine positive Ladung können also die Träger des Bandenspektrums in der ersten Kathodenschicht nicht besitzen. Sie besitzen aber auch keine negative Ladung. Sonst müßten nämlich die Träger des Bandenspektrums aus der ersten Kathodenschicht heraus von der Kathode fort in den Dunkelraum getrieben werden. Es dürfte also einerseits der Dunkelraum nicht so lichtarm erscheinen, andererseits müßte an den Bandenlinien vor der Kathode eine Verschiebung gemäß dem Dopplerprinzip auftreten. Beides ist nicht der Fall.

Auf Grund der Verschiedenheit ihrer Entstehung zeigen Linien- und Bandenspektrum desselben Elements fundamentale Unterschiede. Die Emission einer Linie des Linienspektrums — einer Serienlinie — wird durch die Translation ihres zuhörigen Atomions angeregt; ihre Intensität wächst rasch mit dem Quadrat der Translationsgeschwindigkeit; die in ihr ausgestrahlte Energie kommt von der kinetischen Energie des bewegten Atomions; mit dieser kann also die Strahlungsintensität einer Serienlinie des einzelnen Trägers beliebig variiert werden.

Die Energie einer Bandenlinie ist ein Teil der potentiellen Energie, die beim Übergange zwischen zwei Phasen der Reaktion zwischen positivem Restatom und negativem Elektron frei wird. Wie diese hat auch sie einen bestimmten Wert. Die Intensität einer Bandenlinie, gerechnet für den einzelnen Träger, ist darum keiner Variation fähig.

Dieser Unterschied zeigt sich in der Art der Verbreiterung der beiden Liniengattungen. Steigerung des Druckes und der Temperatur verbreitert im allgemeinen Serien- wie Bandenlinien. Hierbei nimmt die Intensität in der Verbreiterung bei der Serienlinie weniger schnell zu als die Intensität der unveränderten Wellenlänge; in dieser ist also ein Intensitätsmaximum vorhanden. Bei der Bandenlinie ist indessen die Zunahme der Intensität in der Verbreiterung nicht mit einer Zunahme der Intensität in der unveränderten Wellenlänge verbunden, der Intensitätsunterschied zwischen ihnen ist geringer als bei den Serienlinien.

Die verschiedenen Teile des Bandenspektrums entsprechen den verschiedenen Reaktionsphasen zwischen positivem Restatom und negativem Elektron bei der Wiedervereinigung. Die Intensität der Wellenlängen, welche beim Passieren einer bestimmten Phase ausgestrahlt werden, ist für den einzelnen Träger nach Obigem eine konstante Größe und darum für die ganze Gasmasse proportional der Häufigkeit dieser Phase in der Zeiteinheit. Die Intensitätsverteilung im Bandenspektrum kann also durch Variation der Häufigkeiten der verschiedenen Phasen der Wiedervereinigung geändert werden: je häufiger eine Phase gegenüber den anderen ist, um so intensiver erscheint der entsprechende Teil des Bandenspektrums.

Erhöhung der mittleren Temperatur eines im Bandenspektrum leuchtenden Gases macht die Bandenlinien diffus, gleicht die Intensitätsunterschiede der Linien innerhalb einer Bande und der Banden selbst aus und verwandelt so das Bandenspektrum schließlich in kontinuierliche Spektralbezirke. Diese Veränderung erfolgt natürlich bei verschiedenen Gasen verschieden schnell. Bei der hohen Temperatur des kondensierten elektrischen Funkens ist darum das charakteristische Bandenspektrum eines Gases nicht mehr wahrzunehmen; es hat sich in einen kontinuierlichen Grund verwandelt, auf dem hell das Linienspektrum erscheint. Dieser Temperatureinfluß zeigt die Verschiedenheit der beiden Spektrenarten: Mit zunehmender translatorischer Energie (Temperatur) wächst ja die Intensität aller Linien einer Serie, aber die der kürzeren Wellenlängen schneller als die der anderen; im Bandenspektrum variiert die Temperaturänderung die Intensitätsverteilung durch gegenseitige Variation der Zahlen der Reaktionsphasen.

Auf die Bandenspektren, wie sie chemische Verbindungen von Atomen emittieren, finden die vorstehenden Betrachtungen keine Anwendung.

(Schluß folgt.)

H. C. Schellenberg: Untersuchungen über den Einfluß der Salze auf die Wachstumsrichtung der Wurzeln, zunächst an der Erbsenwurzel. (Flora 96, 474—499, 1906.)

Gustav Gaßner: Der Galvanotropismus der Wurzeln. (Botanische Zeitung 64, 150—222, 1906.)

Die verhältnismäßig spärliche Literatur über den Galvanotropismus der Wurzeln (vgl. Rdsch. XXI, 136) wird durch die vorliegenden Arbeiten in sehr beachtenswerter Weise bereichert. Beide Forscher fassen das Problem von ganz verschiedenen Seiten an.

Herr Schellenberg wurde zu seinen Untersuchungen angeregt durch Betrachtungen, die sich aus der elektrolytischen Dissoziationstheorie ergaben. Er setzte sich zum Ziel, nur die Wirkungen der schwachen Ströme zu studieren. Die benutzten Stromstärken schwankten zwischen 0,0001 und 0,000001 Ampere. Keimpflanzen von (Viktoria-) Erbsen wurden in senkrechter Richtung befestigt, so daß immer nur die Wurzel einige Zentimeter in die Lösung tauchte, durch die der Strom seinen Weg nahm. Als Lösungen dienten sehr stark verdünnte Salzlösungen — auf 100 g Wasser z. B. 0,025 g Chlorkalium —, die keine schädigende Wirkung auf die Wurzeln ausübten. Da in der Lösung selbst keine Zersetzung eintreten sollte, brachte Verf. links und rechts von dem Gefäß mit den Versuchspflanzen zwei kleine Tröge mit den Elektroden an. Die Tröge enthielten die betreffende Salzlösung in etwas höherer Konzentration als das Hauptgefäß. Die Verbindung der drei Gefäße wurde durch Streifen von Filtrierpapier hergestellt, die mit dem einen Ende in die Salzlösung des mittleren Gefäßes, mit dem anderen in den daneben stehenden Trog tauchten. Sie waren mit der zu untersuchenden Lösung getränkt. Durch diese Versuchsanordnung erreichte Verf., daß die Zersetzung der Salze nur in den Nebengefäßen erfolgte. Mit Hilfe farbiger Salzlösungen konnte er zeigen, daß selbst nach zwölfstündiger Dauer des Versuchs ein Übertritt von Salzteilchen in das Hauptgefäß noch nicht erfolgt war.

Die so angestellten Versuche ergaben, daß bei gleicher Stromintensität die Wachstumsrichtung der Wurzel abhängig war von der Konzentration der Lösung. Mit der Steigerung der Konzentration trat eine Umkehr der Wachstumsrichtung ein, d. h. die in schwacher Lösung der Kathode zugekehrte Wurzelspitze wandte sich bei Anwendung stärkerer Lösung der Anode zu: die im ersten Falle negativ galvanotropische Wurzel zeigte unter den veränderten Konzentrationsverhältnissen positiven Galvanotropismus. Diese sogenannte Umstimmung erfolgte bei Chlorkalium zwischen 0,2 und 0,4 %. Jedoch sind die Konzentrationsgrenzen für die verschiedenen Salze sehr verschieden. Die Stromstärken, die Verf. benutzte, um auf diese Weise positive Krümmungen zu erzielen, betrugen im Mittel nur etwa $\frac{1}{1000}$ von den zu dem gleichen Zwecke erforderlichen Stromstärken Brunchorsts.

Selbst wenn man annimmt, daß in den stark verdünnten Lösungen bereits sämtliche Moleküle in ihre Ionen gespalten seien, kann, wie die Versuche weiter lehren, für die Richtungsänderung der Wurzeln nicht nur die Zahl der Ionen maßgebend sein. Verf. schließt daraus, daß außer der Zahl auch die Natur der Ionen für die Krümmung wesentlich in Betracht komme. Die Ansicht von Brunchorst, daß die positive Krümmung allein durch die Ausscheidung an der Kathode zustande kommen soll, glaubt er damit widerlegt zu haben.

In einer homogenen Salzlösung tritt eine Ablenkung der Wurzel in ihrer Wachstumsrichtung nicht ein; die Wurzel folgt der Einwirkung der Schwerkraft. Sobald aber ein (auch nur schwaches) Konzentrationsgefälle in der Lösung entsteht, zeigt sich eine Ablenkung von der lotrechten Richtung. In diesem Falle wendet sich erfahrungsgemäß die Wurzelspitze dem Orte höherer Konzentration zu. Von der homogenen Lösung unterscheidet sich die Lösung mit dem Konzentrationsgefälle nur durch die Wanderung der Ionen, die mit verschiedener Geschwindig-

keit erfolgt. Nur diese kann also die Ablenkung verursacht haben. Die Wanderung der Ionen aber hat das Auftreten von elektrischen Strömen (Konzentrationsströmen) im Gefolge. Diese Konzentrationsströme verlaufen in der Weise, daß der Strom, der von der niedrigen Konzentration zur höheren Konzentration geht, die positive Ladung bekommt, während der entgegengesetzt verlaufende Strom negative Ladung besitzt. Wenn sich also in einem schwachen Konzentrationsgefälle die Wurzelspitze zum Orte höherer Konzentration wendet, so ist das völlig gleichbedeutend mit der Krümmung nach der Kathode, wie es der Versuch unter Anwendung elektrischer Ströme zeigt. Verf. nimmt darum an, daß Chemotropismus und Galvanotropismus bei den Wurzeln vollkommen identische Erscheinungen seien. Beide werden hervorgerufen durch die Ionenwanderung und die damit verbundenen, bis heute unbekannten Veränderungen in dem Plasma der Wurzelzellen. Der einzige wesentliche Unterschied zwischen beiden Erscheinungen besteht darin, daß beim Chemotropismus die Ionenwanderung durch ein Konzentrationsgefälle, beim Galvanotropismus durch den elektrischen Strom herbeigeführt wird.

Verf. konnte die gleichen Beobachtungen auch an den Wurzeln zahlreicher anderer Blütenpflanzen (Zwiebel, Hyazinthe, Roggen, Weizen, Mais, Bohnen, Kürbis usw.) anstellen. Er schließt daraus, daß der Galvanotropismus und der Chemotropismus in ganz allgemeiner Verbreitung bei den Phanerogamenwurzeln auftreten.

Scheint es nach den Angaben des Herrn Schellenberg, daß die Wachstumsrichtung der Wurzeln durch die Konzentration der Lösung bedingt wird, so nimmt Herr Gaßner an, daß bei galvanotropischen Versuchen die Stromdichte, d. h. die Stromstärke, dividiert durch den Querschnitt des Stromes, als der ausschlaggebende Faktor zu betrachten sei. Schon Brunchorst hatte in seiner letzten Arbeit auf diesen Faktor hingewiesen, dessen Bedeutung aber nicht genügend gewürdigt.

Der spezifische Widerstand des Mediums, in dem die Wurzeln dem Einfluß des elektrischen Stromes ausgesetzt wurden, war von den bisherigen Forschern überhaupt nicht berücksichtigt worden. Verf. schickte darum einen Strom bestimmter Dichte durch zwei gleich große Glaswannen, von denen die eine Leitungswasser, die andere eine unschädliche Salzlösung (z. B. Knopsche Nährlösung) enthielt. Nach einer Stunde waren die Wurzeln in der Wanne mit dem Leitungswasser sämtlich stark positiv gekrümmt, die Wurzeln in der anderen Wanne dagegen vollständig unverändert. Durch schwaches Ansäuern des Leitungswassers erreichte Verf., daß Stromdichten, die sonst die Wachstumsrichtung der Wurzel beeinflußten, entweder gar nicht, oder doch bedeutend schwächer wirkten. Obwohl die verschiedensten Säuren und Salze angewandt wurden, war der Erfolg doch stets derselbe. Verf. schließt daraus, daß durch die genannten Körper das Eintreten der Krümmung direkt nicht verhindert bzw. verzögert wird, sondern daß als hemmende Ursache die Erhöhung des spezifischen Leitungsvermögens zu betrachten ist. Der galvanische Strom übt also unter sonst gleichen Verhältnissen eine um so stärkere Wirkung aus, je schlechter das Leitungsvermögen des umgebenden Mediums ist.

Verschieden alte Keimpflanzen reagieren auf elektrische Reize in sehr verschiedener Weise. Es ist daher bei allen galvanotropischen Versuchen notwendig, daß man immer Keimlinge desselben Alters nimmt. Sehr junge Keimlinge reagieren selbst bei langer Einwirkung von Strömen, die sonst mit Sicherheit negativ galvanotropische Krümmungen hervorrufen, überhaupt nicht. Die positiven Krümmungen treten sofort nach Beginn des Versuches auf; die negativen dagegen erfolgen immer erst nach drei- bis fünfstündiger Einwirkung des Stromes.

Bei geringer Dichte beobachtet man rein negative Krümmungen. Wird die Dichte gesteigert, so ergeben sich gemischt negativ-positive, sogenannte S-förmige Krümmungen. Bei noch weiter gehender Steigerung der Stromdichte verschwindet der negative Teil der S-förmigen Krümmung allmählich, und es resultiert eine rein positive Krümmung. Diese wird mit Zunahme der Stromdichte zuerst stärker, um nach Überschreiten eines Höhepunktes allmählich wieder abzunehmen, so daß ein Strom von sehr hoher Dichte überhaupt nicht mehr krümmend wirkt. Für die negative Krümmung der Bohnenwurzel betrug die untere Grenze der Stromdichte 0,014 Milli-Ampere pro cm^2, das Optimum 0,05—0,08, die obere Grenze 0,21 M.-A. pro cm^2. Beim Raps war die untere Grenze 0,003, das Optimum 0,10—0,20 und die obere Grenze 0,36 M.-A. pro cm^2. Die positive Krümmung der Wurzel beider Pflanzen trat ein, wenn das Minimum 0,03 bzw. 0,17 M.-A. pro cm^2 betrug; das Optimum lag bei 0,3—0,4 bzw. 0,7—09, die obere Grenze bei etwa 5 bzw. 7 M.-A. pro cm^2. Andere Pflanzen zeigten ähnliche Unterschiede. Die optimalen Stromdichten für negative und positive Krümmungen, desgleichen die unteren und oberen Grenzen, sind also nach Art der Pflanzen sehr verschieden.

Von großem Einfluß auf die Natur der Krümmung ist die Einwirkungszeit des Stromes. Es lassen sich unter Berücksichtigung derselben zwei Intensitätsstufen der Stromdichte unterscheiden, die jedoch ganz allmählich in einander übergehen: 1. Stromdichten, die von einer bestimmten Einwirkungszeit an ausschließlich negative Krümmungen hervorrufen; 2. solche, die bei einer geringen Einwirkungszeit negative, bei längerer dagegen positive Krümmungen verursachen. Eine Unterscheidung zwischen positiv und negativ krümmenden Stromdichten ist also nicht zulässig, da man mit jedem Strom, der positive Krümmungen hervorzurufen vermag, bei geeigneter Einwirkungszeit auch negative Krümmungen erzielen kann.

Als Verf. Keimlinge der weißen Lupine etwa 25 Min. lang einem Strome von 1 M.-A. pro cm^2 aus-

setzte und dann in frischem Leitungswasser weiter kultivierte, zeigte sich, daß die volle positive Krümmung aus zwei Teilen besteht, die sich in räumlich verschiedenen Abschnitten der Wurzel vollziehen, einem oberen und einem unteren. Die untere Zone umfaßt etwa 2—6, die obere 6—16 mm. Der Krümmungsradius der oberen Zone ist stets bedeutend größer als der der unteren. Scharfe Krümmungen mit einem inneren Krümmungsradius von 2 mm und weniger kommen in der oberen Zone überhaupt nicht vor. In der oberen Zone beginnt die Krümmung sofort und erreicht ihr Maximum, das 50—60° beträgt, im Durchschnitt nach 2—3 Stunden. Die Krümmung in der unteren Zone dagegen beginnt frühestens 1 Std. nach Beginn des Experiments; das Maximum derselben kann unter günstigen Bedingungen 360° betragen; es wird in sehr viel späterer Zeit (bis 30 Std.) erreicht.

Um die Wirkungen des Stromes im einzelnen verfolgen zu können, brachte Verf. Tuschemarken auf den Wurzeln an. Mit Hilfe derselben beobachtete er an der oberen Region, daß die der Kathode zugekehrte Seite ihre ursprüngliche Länge beibehielt, während sich die anodische Seite verkürzte. In der unteren Zone dagegen blieb die Länge der positiven Seite unverändert, und die gegenüberliegende Seite verlängerte sich. Als die Wurzeln in plasmolysierende Flüssigkeiten gelegt wurden, blieben die Krümmungen der unteren Region unverändert; die Krümmungen der oberen Zone dagegen verschwanden sehr schnell. Sie sind also auf einseitiges Sinken des Turgors zurückzuführen.

Diese Herabsetzung des Turgors hat ihre Ursache in einer einseitigen Schädigung der Wurzel. Es war ja schon Brunchorst bekannt, daß Wurzeln mit starken positiven Krümmungen bald absterben. Nach Herrn Gaßner beginnt dieses Absterben immer zuerst auf der dem positiven Pole zugekehrten Seite. Durch mikroskopische Beobachtung ließ sich auch feststellen, daß eine Lösung von Methylenblau, in die Verf. verschiedene Wurzeln mit positiver Krümmung legte, auf der positiven Wurzelseite bedeutend tiefer eindringt und viel mehr gespeichert wird als auf der Seite gegenüber. Die Krümmung der unteren Zone hat, wie oben gezeigt wurde, ihren Grund in einer einseitigen Wachstumshemmung der positiven Wurzelseite. Sie darf also ebensowenig wie die obere Krümmung als Reizbewegung betrachtet werden; denn in diesem Falle müßte ihre konkave Seite ja ein verlangsamtes, die konvexe ein beschleunigtes Wachstum zeigen.

Bereits Brunchorst hatte angenommen, daß die negativen Krümmungen wirkliche Reizbewegungen seien. Doch war es ihm nicht gelungen, diese Annahme zu beweisen. Verf. führt den Beweis sehr eingehend. Zunächst weist er darauf hin, daß die Krümmungen auch bei Anwendung plasmolysierender Flüssigkeiten erhalten bleiben. Sodann zeigt er, daß bei Temperaturen unterhalb der Wachstumsgrenze trotz geeigneter Stromdichte und Wirkungszeit des Stromes keine negativen Krümmungen auftreten. Somit beruhen die negativen Krümmungen auf Wachstum. Endlich aber vergleicht Verf. auf Grund bestimmter Experimente die elektrische und die geotropische Reizung. Dabei ergibt sich, daß die galvanotropischen und geotropischen Krümmungen auf dieselbe Weise entstehen. Nur die Geschwindigkeit, mit der die geotropischen Krümmungen einerseits und die galvanotropischen Krümmungen andererseits zunehmen, sowie die Eintrittszeit beider Arten von Krümmungen war anfänglich verschieden. Doch gelang es Verf., bei geeigneter Versuchsanstellung auch diese Abweichungen zu beseitigen. Er schließt darum aus der großen Ähnlichkeit beider Erscheinungen, daß der negative Galvanotropismus eine dem Geotropismus durchaus analoge paratonische Wachstumsbewegung sei.

Die Brunchorstsche Annahme über die Perzeption des Reizes durch die Wurzelspitze prüfte Verf. durch einen sehr einfachen Versuch. Die Wurzeln wurden in senkrechten, sehr engen, röhrenförmigen Vertiefungen eines Gelatineblockes angebracht, der unten ausgehöhlt war, so daß die Spitzen etwa 2 mm hervorsahen und sich also isoliert in Luft befanden. Da auch bei längerer Einwirkung des Stromes niemals negative Krümmungen auftraten, muß die Wurzelspitze als das allein reizperzipierende Organ angesehen werden.

Daß die Krümmungen der Wurzeln nicht auf die Wirkung der Zersetzungsprodukte an den Elektroden zurückzuführen sind, schließt Verf. aus folgenden Versuchen. Drei Glasgefäße wurden durch je zwei neben einander befindliche, ∩-förmig gekrümmte und mit Gelatine gefüllte Röhren in Verbindung gesetzt (vgl. den Apparat von Schellenberg). Die Elektroden, die sich in den beiden Seitengefäßen befanden, waren von doppelten Tonzellen umgeben. Das Gefäß in der Mitte enthielt die Versuchspflanzen. Dieselben wurden dem Strom auf 10 Sek. ausgesetzt und dann in gewöhnlichem Leitungswasser weiter kultiviert. Nach 20 Stunden war eine Krümmung von 260° eingetreten. Bei dieser kurzen Dauer des elektrischen Stromes ist es ausgeschlossen, daß die Zersetzungsprodukte durch die doppelte Tonzelle und die Gelatineröhre nach den Wurzeln diffundiert sind. Indem Verf. noch auf den Einfluß des spezifischen Leitungsvermögens des umgebenden Mediums auf die Krümmung hinweist, schließt er, daß die von Brunchorst herrührende und bisher am meisten anerkannte Erklärung der galvanotropischen Krümmungen als Wirkung der Zersetzungsprodukte unhaltbar sei. (Vgl. hierzu die Arbeiten von Ewart und Bayliss, Rdsch. 1906, XXI, 136.)

Bei seinen Bemühungen, diese Hypothese durch eine andere zu ersetzen, ging Verf. von dem Traumatropismus aus. Wenn man den Vegetationspunkt einer Wurzel durch Anschneiden, Brennen, Ätzen usw. einseitig verletzt, so tritt in der Wachstumszone eine Krümmung auf, die das Wurzelende von dem verletzenden Körper entfernt. Die Krümmung erfolgt

etwa ebenso schnell wie die geotropische Reizbewegung und wird schon bei sehr geringer Verletzung bemerkbar. Sie kann so weit fortschreiten, daß die Wurzel eine Schlinge bildet. Die Perzeption des Reizes erfolgt durch die Wurzelspitze. Wird die Spitze allseitig getötet, so bleibt die Reaktion aus. Verf. weist nun auf die vollständige Analogie zwischen der eben skizzierten traumatropischen und der galvanotropischen Krümmung hin. Zwei Tatsachen sprechen nach seiner Meinung vor allem für den inneren Zusammenhang der beiden Erscheinungen: 1. die unzweifelhafte Schädigung der positiven Wurzelseite, 2. die ebensowenig zweifelhafte Perzeption des Reizes durch die Wurzelspitze. Daß die Schädigung der positiven Wurzelseite sich auch auf die Wurzelspitze erstreckt, konnte Verf. mit Methylenblau einwandfrei zeigen. Es kann darum nach seiner Meinung gar kein Zweifel bestehen, daß der Galvanotropismus nichts weiter als eine besondere Form des Traumatropismus ist.

So kommen beide Verf. bezüglich des Wesens des Galvanotropismus zu ganz verschiedenen Ergebnissen. Aber darin stimmen sie unter einander und mit Ewart und Bayliss überein, daß sie ihn als keine eigentümliche tropistische Reaktion betrachten. Einstweilen haben wir die Wahl, den Galvanotropismus mit den englischen Forschern und Herrn Schellenberg dem Chemotropismus oder mit Herrn Gaßner dem Traumatropismus unterzuordnen. O. Damm.

Richard Fritzsche: Niederschlag, Abfluß und Verdunstung auf den Landflächen der Erde. 39 S. Text, 15 S. Tabellen. (Dissertation, Halle a. S. 1906.)

Der Verfasser hat auf Anregung von Prof. Brückner im geographischen Institut der Universität Halle die jährliche Niederschlags-, Abfluß- und Verdunstungsmenge der Erdoberfläche einer Neuberechnung unterzogen. Die von John Murray 1887 auf Grund einer Regenkarte von Loomis berechnete jährliche Niederschlagsmenge auf der festen Erdoberfläche und seine Feststellung der Niederschlags- und Abflußmengen von 33 Flußgebieten ist durch die Regenkarte von Supan (Die Verteilung des Niederschlags, Ergänzungsheft 124 zu Peterm. Mitt. 1898) überholt, und auch die Beobachtungen über die Wasserführung der Flüsse haben in den 19 Jahren seit dem Erscheinen der Untersuchung von Murray eine beträchtliche Vermehrung erfahren. Die Rechnung des Verf. beruht auf der Supanschen Karte und den Angaben über die Wasserführung von 52 Flußgebieten.

Der Lösung der Aufgabe stellen sich bedeutende technische Schwierigkeiten entgegen. Eine genaue Berechnung ist in nächster Zeit überhaupt noch nicht möglich, die vom Verf. aus den vorhandenen Beobachtungen abgeleiteten Werte dürften aber den wahren Werten schon sehr nahe kommen.

Die gesamte Niederschlagsmenge der festen Erdoberfläche beträgt 111 940 ± 160 km³, entsprechend 75 cm Niederschlagshöhe. Nimmt man diese 75 cm als mittlere Niederschlagshöhe des Festlandes an, und nennt man die Gebiete mit weniger als 75 cm Niederschlagshöhe regenarm, so haben in Australien und Asien 81 %, in Europa 82 %, in Nordamerika 71 %, in Afrika 48 % und in Südamerika 24 % der Landfläche einen Niederschlag unter dem Mittel, und im ganzen sind 66 % der gesamten Erdoberfläche als regenarm zu bezeichnen.

Auf dem Weltmeer übersteigt die Verdunstung die Niederschläge um den Betrag der jährlichen Wasserführung der Flüsse. Die Abgabe von Wasserdampf beträgt nur 8 % der gesamten Verdunstung, und 92 % der auf dem Weltmeer verdunstenden Wassermenge fallen als Regen wieder auf dem Ozean nieder.

Auf den peripherischen Landflächen (78 % des Festlandes) beträgt der Niederschlag 143 % oder fast das 1½fache der Verdunstung. Der vom Meer auf das Festland übertretende Wasserdampf wird dem Meer durch die Flüsse wieder zugeführt. Etwa 70 % des auf peripherischem Gebiete fallenden Niederschlags stammen von den Landflächen selbst.

Die abflußlosen Gebiete, die 22 % des Festlandes einnehmen und ihrer Lage nach mit den regenarmen Gebieten zusammenfallen, sind aus dem Kreislauf des Wassers gleichsam ausgeschaltet. Der ganze auf ihnen fallende Niederschlag gelangt durch Verdunsten wieder in die Atmosphäre zurück. Der aus benachbarten Gebieten zugeführte Wasserdampf wird in gleicher Menge wieder abgegeben.

Etwa ⅕ bis ⅙ des jährlich auf der ganzen Erde niederfallenden Regens stammt aus der Verdunstung von den Landflächen, und der Ozean ist nicht allein der Spender der Feuchtigkeit, für den er früher ausschließlich galt. Das Verhältnis der Verdunstungsmenge der Landflächen zu der auf den Meeren ist annähernd 2 : 9, während sich die Flächen wie 2 : 5 verhalten. Die jährliche Verdunstungshöhe des Festlandes beträgt 55 cm, und zwar 61 cm auf den peripherischen und 33 cm auf den abflußlosen Gebieten.

Die Verteilung des Niederschlags, des Abflusses und der Verdunstung in den einzelnen Breitenzonen zeigt folgende Tabelle:

Breite	Niederschlag	Abfluß	Verdunstung	Abflußkoeffizient
+ 50° bis + 60°	504 mm	146 mm	358 mm	28,9 %
+ 40° „ + 50°	508 „	177 „	331 „	34,9 „
+ 30° „ + 40°	522 „	147 „	375 „	28,2 „
+ 20° „ + 30°	786 „	289 „	497 „	36,8 „
+ 10° „ + 20°	947 „	153 „	794 „	16,1 „
+ 10° „ — 10°	1765 „	577 „	1188 „	32,7 „
— 10° „ — 20°	1100 „	197 „	903 „	17,9 „
— 20° „ — 30°	638 „	224 „	414 „	35,1 „
— 30° „ — 40°	573 „	62 „	511 „	10,9 „
Peripherisches Gebiet	869 mm	262 mm	607 mm	30,2 %

Die beiden Wüstengürtel der Erde treten deutlich durch ihre geringe Abflußhöhe hervor, und die Verdunstung zeigt einen augenfälligen Zusammenhang mit der Temperaturverteilung. Das sekundäre Maximum der Verdunstung zwischen 30 und 40° südlicher Breite erklärt sich aus den der Rechnung zugrunde gelegten Flüssen Murray und Olifant, die beide in einem sehr heißen und trockenen Gebiete mit starker Verdunstung fließen.

Der Abflußkoeffizient von 30 % wird dem Abflußkoeffizienten des ganzen Festlandes annähernd entsprechen, da sich die für die Rechnung benutzten Stromsysteme über alle Breitengrade der Erde zwischen + 60° und — 40° erstrecken und sich auf feuchte und trockene Klimate verteilen.

Für das Nordpolargebiet kann man nach einigen Beobachtungen 34 cm Niederschlagshöhe annehmen. Die Niederschlagshöhe der Antarktis entzieht sich noch ganz unserer Kenntnis; Herr Fritzsche schätzt sie auf 30 cm, da es nach Supan keinem Zweifel unterliegt, daß die höheren antarktischen Breiten von 60° ab, namentlich infolge der größeren Sommerkälte, niederschlagsärmer sind als das arktische Gebiet. Die Niederschlagsmenge der Einzugsgebiete der beiden Polarmeere betragt nur 10 % des auf dem Festlande fallenden Regens, während ihr Einzugsgebiet etwa 25 % der Erdfeste einnimmt.

Krüger.

P. Villard: Über eine besondere Art von Kathodenstrahlen. (Compt. rend. 1906, tome **143**, p. 674—676.)

Von J. J. Thomson (1897) ist beobachtet worden, daß bei der Ablenkung eines Kathodenstrahlenbündels durch einen Magneten an der ursprünglich von diesem Bündel eingenommenen Stelle nicht ablenkbare Strahlen verbleiben, welche wenig sichtbar sind und keine Fluoreszenz des Glases hervorrufen. Diese Strahlen sind immer rötlich gefärbt, auch wenn das Vakuum in Sauerstoff hergestellt wurde, in welchem die gewöhnlichen Kathodenstrahlen gelb sind.

Verf. ist es nun gelungen, diese Thomsonschen Strahlen dadurch sehr deutlich sichtbar zu machen, daß er Wasserdampf oder Wasserstoff in die Vakuumröhre einführte. Das Kathodenstrahlenbündel zeigte dann ein schwaches Goldgelb und das Spektrum des Sauerstoffs, während die Thomsonschen Strahlen das Spektrum des Wasserstoffs aufwiesen. Diese letzteren ließen dann auch beim Auftreffen auf Glas ein sehr schwaches gelbes Licht erscheinen, wie dies die Kanalstrahlen von Goldstein tun. Als eine weitere Übereinstimmung mit den Kanalstrahlen konnte Verf. nachweisen, daß die Thomsonschen Strahlen sowohl durch ein elektrisches, wie durch ein magnetisches Feld so abgelenkt werden, als ob sie aus einem Strom positiv geladener Teilchen beständen.

Beide Strahlenarten scheinen hiernach durch die aus dem dunklen Raume der Röhre kommenden, positiv geladenen Teilchen hervorgerufen zu sein. Ist die Kathode durchbrochen, so fliegen die positiven Teilchen durch deren Öffnung und bilden die Kanalstrahlen. Im anderen Falle prallt ein Teil des Partikelstromes zurück und gibt Anlaß zur Entstehung der Thomsonschen Strahlen.

Es ist also durch die Beobachtungen des Verf. erstens festgestellt, daß von einer in Tätigkeit gesetzten Kathode Strahlen mit positiver Ladung ausgehen, und zweitens, daß in einem Gemisch von Sauerstoff und Wasserstoff (oder in Wasserdampf) die Lumineszenz des Sauerstoffs vorzugsweise von den kathodischen Korpuskeln, die des Wasserstoffs aber nur von den positiv geladenen Partikelchen hervorgerufen wird. Mk.

Franz Tangl: Bemerkungen über die biologische Bedeutung der Wärmetönung von Enzymreaktionen und Prinzip der Versuchsanordnung. **R. v. Lengyel:** Einige Versuche über die Wärmetönung der Pepsinverdauung des Eiweißes. **Paul Hari:** Über die Wärmetönung der Trypsinverdauung des Eiweißes. (Pflügers Archiv, Bd. **115**, S. 1—52, 1906.)

In der ersten Mitteilung berichtet Herr Tangl über Fragestellung und Versuchsanordnung zur Lösung des vorliegenden Problems. Biochemische Prozesse können erst dann völlig erfaßt werden, wenn die dabei vor sich gehenden Energieumwandlungen bekannt sind. Das gilt namentlich für die fermentativen Umsetzungen, von denen in neuerer Zeit eine ganze Anzahl als umkehrbar aufgefaßt werden. Ist dies der Fall, so müssen sie dem van't Hoffschen Prinzip des beweglichen Gleichgewichtes gehorchen, mithin nur wenn die Wärmetönung gleich Null ist, unabhängig von der Temperatur verlaufen. Es ist also die Frage, ob ein biochemischer fermentativer Prozeß reversibel ist, nur bei Kenntnis seiner Wärmetönung exakt beantwortbar. Des weiteren ist auch die Frage von großer biologischer Bedeutung, ob die Mitwirkung der Fermente bei den Stoffwechselvorgängen von Energieverbrauch begleitet ist oder nicht.

Herzog, der die Wärmetönung bei verschiedenen Fermentreaktionen, bei denen Ausgangssubstrat und Endzustand bekannt ist, berechnete, hat im Anschluß an Emil Fischer die hydrolytische Spaltung des Eiweißes durch Pepsin und Trypsin als mit sehr geringer positiver Wärmetönung verbunden angesehen. Indessen ist die experimentelle Prüfung dieser Frage von großer Wichtigkeit, und soll in gleicher Weise, wie Herr Tangl dies in seinen Studien über die Energieverhältnisse im sich entwickelnden Hühnerei getan hat (Rdsch. 1903, XVIII, 174), behandelt werden. Dabei wird die chemische Energie vor und nach Ablauf des fermentativen Prozesses durch Verbrennung in der kalorimetrischen Bombe bestimmt. Eine Abnahme chemischer Energie muß dabei hervortreten, wenn dafür gesorgt wird, daß bei den Vorbereitungen zur Verbrennung in der Bombe (Eindampfen des Gemisches usw.) chemische Energie weder verbraucht noch verloren wird. Durch solche Versuche läßt sich alsdann nur die Frage beantworten, ob chemische Energie verbraucht wird oder nicht. Änderungen der osmotischen Energie, Lösungs- und Quellungswärme bleiben dabei unbekannt. Erst bei Einschluß dieser Energien, wie dies von Rubner bei seinen Untersuchungen über die Alkoholgärung begonnen ist, kann eine Antwort auf die Frage nach der Enzymarbeit gegeben werden.

In der zweiten Abhandlung berichtet Herr v. Lengyel über die Ergebnisse, die er unter obigen Gesichtspunkten, bei der Verfolgung der peptischen Eiweißverdauung erhielt. Beim Lösen und nachherigen Eindampfen des unverdauten Eiweißverdauungsgemisches (Ovalbumin Merk, Pepsin, $^1/_{10}$-Oxalsäure) geht chemische Energie nicht verloren, ebenso verhält es sich auch bei zwei, sechs und zehn Tage dauernder Verdauung, so daß Herr Lengyel schließt, daß die Wärmetönung der peptischen Verdauung wahrscheinlich Null ist, höchstens einen minimalen positiven Wert haben könnte.

Herr Hari erörtert in einer dritten Abhandlung die Ergebnisse, die er bei der tryptischen Eiweißspaltung erhielt. Er berücksichtigt die Fehlerquellen, die durch Entweichen von Ammoniak und Stickstoff in organischen Verbindungen beim Eindampfen entstehen können. Ferner sucht er durch Elementaranalyse der verdauten und eingedampften Gemische Auskunft über die Änderungen zu erhalten, die durch das Eindampfen der Verdauungslösungen entstehen. Er kommt zu dem Schlusse, daß die Wärmetönung der typischen Eiweißspaltung wahrscheinlich gleich Null sei. Die Energieverluste, die er findet, sieht er als durch Zersetzungen bedingt an, die sich beim Eindampfen nicht vermeiden lassen und die eine Verflüchtigung organischer Substanz veranlassen. Der spezifische Energiegehalt (Verbrennungswärme von 1 g Substanz) nimmt infolge der Wasseraufnahme bei der hydrolytischen Spaltung zu. E. J. Lesser.

C. Emery: Zur Kenntnis des Polymorphismus der Ameisen. (Biol. Zentralbl. 1906, **26**, 624—630.)

Wiederholt wurde an dieser Stelle über Beobachtungen berichtet, welche sich auf den Polymorphismus der Ameisen bezogen. Zumeist handelte es sich dabei um das weibliche Geschlecht, welches außer den echten Königinnen auch die verschiedenen Arten von Arbeiterinnen und endlich eine Anzahl von Zwischenformen umfaßt, welche je nach ihrer Ausbildung als Pseudogynen, ergatoide Weibchen, Makroergaten usw. beschrieben wurden (vgl. Rdsch. 1896, XI, 188; 1900, XV, 603; 1904, XIX, 99). Die hier vorliegende kleine Mitteilung Emerys bezieht sich nun auf Männchen, die in einzelnen Merkmalen mit Königinnen oder Arbeiterinnen übereinstimmen.

Verf. weist darauf hin, daß bei einer ganzen Zahl von Ameisenarten flügellose Männchen gefunden wurden, und zwar besonders oft bei solchen Arten, die als Schmarotzer in den Nestern anderer Arten leben (Anergates, Formicoxenus, Wheeleria, Symmyrmica), aber auch bei mehreren Ponera- und fast allen Cardiocondyla-Arten. Ob hier eine Anpassung an besondere Verhältnisse vorliegt, läßt Verf. dahingestellt, er betont aber, daß eine notwendige Folge dieser Eigentümlichkeit die Inzucht in den betreffenden Kolonien ist. Diese Männchen bieten nun auch sonst nicht nur im Bau des Thorax — der

bei flügellosen Ameisen wegen des Fehlens der Flügelmuskeln stets abweichend gebaut ist —, sondern auch in der Bildung des Kopfes, der Augen und der Fühler arbeiterähnliche Merkmale. Forel bezeichnete sie daher als ergatomorphe oder ergatoide Männchen. Besonders weitgehend ist diese ergatoide Form bei einigen Ponera-Arten entwickelt, wie z. B. bei P. punctatissima, deren Männchen nur noch durch ihre Kopulationsorgane und die Zahl der Hinterteilsglieder als solche zu erkennen sind. Verf. führt nun an der Hand von Abbildungen aus, daß die bedeutende Lücke, die zwischen diesen ergatoiden Männchen und den normalen, geflügelten Männchen der meisten Ponera-Arten besteht, zum Teil ausgefüllt wird durch ein neuerdings von Forel aufgefundenes flügelloses Männchen von P. eduardi. Schon die geflügelten Männchen dieser Art weichen durch den niedrigen Thorax, den relativ massiven Kopf, das Fehlen des dornartigen Fortsatzes am letzten Hinterleibsgliede und den Bau der Fühler äußerlich von den normalen Männchen anderer Arten etwas ab; von der flügellosen Form gilt dies in noch höherem Maße, ihre Form ist durchaus arbeiterähnlich, auch hat sie kleinere Augen, gleicht aber den typischen Männchen noch in der Ausbildung der Kiefer und der normalen Dreizehnzahl der — allerdings sehr kleinen — Fühlglieder. Diese stark ergatoide Form bildet nun einen Übergang zu den oben erwähnten Männchen von P. punctatissima, die auch im Bau ihrer Mundteile und Fühler den Arbeiterinnen ähnlich sind. Nicht ganz so weit geht der Ergatomorphismus bei den Männchen von Formicoxenus nitoidulus und Symmyrmica.

Bei den arbeiterlosen Gattungen finden sich — wohl im Zusammenhange mit dem Fehlen der Arbeiterinnen — auch keine ergatomorphen Männchen; wohl aber zeigen in einigen Fällen (Anergates, Epoecus) die Männchen eine weitgehende Habitus-Ähnlichkeit mit den Weibchen. Es liegt also Gynaekomorphismus vor. Verf. hebt zum Schluß hervor, daß es sich hier nicht nur um eine durch den Verlust der Flügel bedingte Reduktion des Thorax handle, sondern daß die hier besprochenen Männchen „in ihrem Körperbau weibliche Eigenschaften geerbt haben und dadurch sekundär weibchenartig (bzw. arbeiterartig) geworden sind". Hiermit ist natürlich eine Erklärung nicht gegeben, denn es bleibt gerade zu erklären, warum in diesem Falle Merkmale des einen Geschlechts auf das andere vererbt wurden, was sonst bei getrennt geschlechtlichen Arten nicht der Fall ist.

Verf. hat schon vor einer Reihe von Jahren die Ansicht vertreten, daß die Weibchen bei den Urformen der Ameisen flügellos waren und daß die Flügel einen neuen Erwerb darstellen. Diese Urformen dachte er sich den Mutilliden ähnlich. Wheeler hatte gegen diese Annahme eingewendet, daß dann das Auftreten geflügelter Ameisenweibchen nicht verständlich sei, weil nach einer ziemlich gut begründeten Annahme ein im Laufe der Phylogenese einmal verloren gegangenes Organ nicht wieder auftreten könne. Hiergegen führt nun Herr Emery aus, daß bei den Mutilliden sowohl als bei denjenigen Dorylinen, Ponerinen und Myrmecinen, die fruchtbare flügellose Weibchen besitzen, die Flügel doch im männlichen Geschlecht noch erhalten seien, es handle sich demgemäß nicht um ein bereits phylogenetisch „verlorenes" Organ.

Endlich weist Herr Emery darauf hin, daß die weit verbreitete Annahme, es handle sich bei den Weibchen der sozialen Hymenopteren um primitive, bei den Arbeiterinnen um weiter entwickelte, durch Anpassung mehr veränderte Formen, angesichts der weitgehenden Anpassungen, die manche neuerdings bekannt gewordene Ameisenweibchen zeigen, nicht mehr aufrecht erhalten werden könne. Die richtige Beurteilung so zahlreicher und verschiedenartiger Anpassungserscheinungen werde aber erst möglich sein, wenn wir die Verhältnisse kennen, an welche die Tiere eigentlich angepaßt sind.

R. v. Hanstein.

Hans Molisch: Untersuchungen über das Phykocyan. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie, math.-naturw. Kl., 1906, Bd. 115, Abt. 1, S. 795—814.)

Bei den niedrigsten Algen, den Spalt- oder Blaualgen (Schizophyceen, Cyanophyceen, Phykochromaceen), kommen im Zellinhalt drei Farbstoffe vor: Chlorophyll, Carotin und Phykocyan. Während die beiden ersten Farbstoffe im Pflanzenreiche weit verbreitet sind, ist das Phykocyan für die Cyanophyceen charakteristisch. Nach den Schilderungen der Autoren hat es in wässeriger Lösung im durchfallenden Lichte eine blaue, im auffallenden Lichte eine karminrote Farbe. Im allgemeinen wird angenommen, daß das Phykocyan bei allen Cyanophyceen immer dieselben Eigenschaften habe. Doch hatten schon Askenasy (1867) und Sorby (1877) die Anschauung geäußert, daß im Phykocyan eine Mischung verschiedener Farbstoffe vorliege.

Die Untersuchungen des Herrn Molisch haben diese Annahme bestätigt. Es gibt sicher mindestens drei, wahrscheinlich aber noch mehr Phykocyane. Alle untersuchten spangrünen Cyanophyceen (wie Anabaena inaequalis Bornet und Oscillaria leptotricha Kg.) geben beim Ausziehen getrockneten, zerriebenen Materials mit etwas destilliertem Wasser eine Phykocyanlösung, die im durchfallenden Lichte eine blaue Farbe mit einem Stich ins Grüne aufweist, dagegen im auffallenden Lichte prachtvoll dunkel-karminrot fluoresziert. Diesen Körper nennt Verf. blaues Phykocyan. Die anders gefärbten Cyanophyceen von brauner, grünlichbrauner, olivgrüner oder graubrauner Farbe geben violette Phykocyanlösungen mit venezianisch-roter, fast ockerartiger oder karminroter Fluoreszenz. Dieses Phykocyan, von dem Verf. wieder zwei Modifikationen unterscheiden konnte, bezeichnet er als violettes Phykocyan. Das blaue Phykocyan zeigt nur zwei, das violette hingegen drei (Oscillaria limosa) oder vier (Scytonema Hofmanni) Bänder im Spektrum.

Von dem Auftreten dieser beiden Phykocyane kann man sich auch durch eine einfache mikrochemische Reaktion, die übrigens auch sehr schön makroskopisch zur Geltung kommt, leicht überzeugen. Behandelt man nämlich eine typisch spangrüne Cyanophycee mit Eisessig, so nimmt die Alge nach kurzer Zeit eine blaue Farbe an, da Carotin und Chlorophyll in Lösung gehen und das Phykocyan allein zurückbleibt. Anders gefärbte Cyanophyceen werden unter denselben Umständen violett.

Der Name Phykocyan würde also forthin kein chemisches Individuum mehr, sondern einen Gruppenbegriff bezeichnen, wie Carotin oder Hämoglobin.

Die durch ihre blutrote Färbung ausgezeichnete Alge Porphyridium cruentum Naegeli (Palmella cruenta Ag.), die von manchen Systematikern zu den Cyanophyceen gestellt wird, enthält, wie Verf. feststellt, kein Phykocyan, sondern kristallisierbares Phykoerythrin, den Farbstoff der roten Meeresalgen[1]). Es ist dies die einzige bisher bekannte Luftalge, die diesen Farbstoff führt. Dieser Befund unterstützt die Ansichten von Schmitz und Gaidukow von der Verwandtschaft des Porphyridium mit den Bangiales, die mit den Florideen die Abteilung der Rotalgen (Rhodophyceen) bilden. F. M.

Literarisches.

Joh. Felix: Die Leitfossilien aus dem Pflanzen- und Tierreich in systematischer Anordnung. 240 S. Mit 626 Abbildungen im Text. (Leipzig 1906, Veit & Co.)

Verf. ist bestrebt, Studierende wie die der Geologie ferner Stehenden in diesem Buche mit den geologisch wichtigsten Formen des Pflanzen- und Tierreichs vertraut zu machen. Er vermeidet eine breitere Ausführlichkeit; die Diagnosen sind kurz, aber bei aller Knappheit klar.

[1]) Sowohl das Phykoerythrin wie das Phykocyan sind vor 10 Jahren von Herrn Molisch isoliert und als eiweißartige Verbindungen erkannt worden. (Vgl. Rdsch. 1895, X, 606.)

Je nach ihrer Bedeutung als Leitfossilien ist die Darstellung der einzelnen systematisch sonst gleichwertigen Gruppen eine ungleichartige, indem nicht das zoologische oder das botanische, sondern das geologische Interesse als bestimmend gilt. Trotzdem sind aber auch manche fossil wichtige Abteilungen, wie beispielsweise die der Insekten oder der angiospermen Pflanzen, weniger ausführlich behandelt, da ihre Verbreitung nur eine beschränkte und ihre genauere Kenntnis doch mehr eine Sache der Spezialisten ist. Ein besonderer Wert ist, in Ergänzung des Textes, auf zahlreiche gute und charakteristische Abbildungen gelegt worden.

Die Anordnung des Stoffes ist im übrigen derart, daß zunächst die fossilen Reste aus dem Pflanzenreich besprochen werden (S. 10—33); dann folgt die Beschreibung und systematische Darstellung der wichtigsten Tiergattungen, die natürlich, entsprechend dem Überwiegen fossiler Tierreste gegenüber denen von Pflanzen, weit umfangreicher gestaltet ist (S. 34—227). Von den einzelnen Spezies werden indessen nur die wichtigsten namhaft gemacht. Den einzelnen Klassen selbst geht in allen Fällen eine kurze Beschreibung voraus, in der das Wesentlichste über Bau und Gliederung und die darauf bezügliche Nomenklatur gesagt wird. A. Klautzsch.

Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer „Valdivia“ 1898 bis 1899. Im Auftrage des Reichsamtes des Innern herausgegeben von Prof. Dr. C. Chun, Leiter der Expedition. V. Band. Mit 54 Tafeln und 76 Abbildungen im Text. (Jena 1906, Gustav Fischer.)

1. Johannes Wagner: Anatomie des Palaeopneustes niasicus. Mit Tafel 1—8 und 8 Abbildungen im Text.

Die deutsche Tiefsee-Expedition erbeutete bei der Insel Nias, westlich von Sumatra, in 470 m Tiefe einen kleinen Seeigel, den Prof. Döderlein als neue Art aufstellte und „Palaeopneustes niasicus“ nannte. Zu dieser äußerlichen Beschreibung gibt nun Herr Wagner in der vorliegenden Arbeit eine eingehende anatomische und histologische Untersuchung dieses seltenen Seeigels. Selten und interessant ist er deshalb, weil er einer kleinen Gruppe angehört, welche bis 1873 nur fossil bekannt war. Im Jahre 1873 wurde von der „Hassler-Expedition“ bei Barbados in 200 m Tiefe ein kleiner Seeigel gedredscht, den A. Agassiz zu der bis dahin nur fossil bekannten Gattung Palaeopneustes stellte und P. cristatus nannte. 1880 beschrieb Agassiz eine zweite westindische Art als P. hystrix. Zu diesen beiden Arten kommt nun durch die deutsche Tiefsee-Expedition eine dritte rezente Art aus dem Indischen Ozean.

2. Ludwig Döderlein: Die Echinoiden der deutschen Tiefsee-Expedition. Mit Tafel 9—50 und 46 Abbildungen im Text.

Die deutsche Tiefsee-Expedition erbeutete an 62 verschiedenen Stationen Seeigel, die 71 verschiedenen Arten angehören. 23 Arten waren darunter, die bisher nicht bekannt waren und als neu von Herrn Döderlein beschrieben und nach eigenen photographischen Aufnahmen auf den Lichtdrucktafeln abgebildet werden. 8 neue Gattungen stellt Herr Döderlein auch in dieser Arbeit auf.

Die Arbeit beginnt mit einem längeren Kapitel über die Pedicellarien, jenen eigentümlichen, zangenartigen Greiforganen, welche sich überall zwischen den Stacheln der Seeigel finden und wohl zum Reinigen der Oberfläche benutzt werden. Die verschiedenen Formen und Typen dieser Pedicellarien werden abgebildet und ihr Wert für die systematische Unterscheidung besprochen. Mortensen hat ihre Brauchbarkeit für systematische Zwecke zuerst erkannt und Döderlein ist der Ansicht, daß die lediglich nach den Merkmalen der Pedicellarien aufgestellten Gattungen von Mortensen ohne Zweifel sicherer erkennbar und besser von einander abgegrenzt sind, als die lediglich nach Merkmalen der Schale aufgestellten Gattungen anderer Autoren. Verf. verbreitet sich auch über die Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb der Echinoidengruppe, worin er durch zahlreiche frühere Arbeiten als erste Autorität in Deutschland gilt.

Sehr verschieden war die Verteilung der von der Expedition gefundenen neuen und interessanten Arten in den befahrenen Meeresgebieten. Die Südküste von Kapland, die Westküste von Sumatra und die Ostküste von Afrika lieferten die meisten neuen Formen, während im Atlantischen Ozean keine und im antarktischen Meere nur eine neue Art gefangen wurde. Diese ist aber um so wichtiger. Sie stammt von der Bouvet-Insel aus 457 m Tiefe und wird von Herrn Döderlein Schizaster antarcticus benannt. Sie ist der atlantischen Sch. fragilis nahe verwandt, und möglicherweise wird ein späteres reichlicheres Material ergeben, daß sie nur als eine Varietät von Sch. fragilis anzusehen ist. Dann wäre das aber ein Beispiel, und zwar das einzige unter den Echinoiden, einer bipolaren Art. Besonders interessant war die Ausbeute der Expedition von der Südküste des Kaplandes, weil sie eine merkwürdige Zusammensetzung aus endemischen, indopazifischen, atlantischen und subantarktischen Formen zeigt, also eine Mischfauna darstellt. Einige Arten sind auf dieses Gebiet beschränkt und haben auch keine nahen Verwandten in anderen Meeresteilen. Eine zweite Gruppe ist ebenfalls auf Südafrika beschränkt, hat aber in anderen Meeren sehr nahe Verwandte, deren südafrikanische Repräsentanten sie vorstellen. Eine dritte Gruppe endlich von Seeigeln aus dem Kapgebiet läßt sich von Arten aus anderen Meeresteilen nicht spezifisch trennen. In der Antarktis wurden bei Enderby-Land in Neu-Amsterdam aus 3541 und 4676 m Tiefe je ein Seeigel heraufgebracht. Sehr reich war auch die Zahl der Seeigel, die der eigenartig organisierten Gruppe der Echinothuriden angehören, welche in der folgenden Arbeit näher behandelt werden. Zehn Arten wurden davon erbeutet, wovon Herr Döderlein fünf als neue Arten beschreibt. Zu dieser äußerlichen Beschreibung liefert Herr Schurig die anatomisch histologische Untersuchung.

3. Walther Schurig: Anatomie der Echinothuriden. Mit Tafel 51—54 und 22 Abbildungen im Text. Ähnlich wie Palaeopneustes war auch diese Gruppe zunächst nur fossil bekannt. Im Jahre 1863 fand S. P. Woodward in der Kreide spärliche Reste einer vermeintlich längst ausgestorbenen Gattung, deren Schale wie bei den Seegurken biegsam gewesen sein mußte. Woodward nannte seine Art Echinothuria floris. Aber schon im Jahre 1867 konnte der Breslauer Zoologe E. Grube der Schlesischen Gesellschaft für Naturkunde in Breslau einen aus den chinesischen Gewässern stammenden Seeigel vorlegen, der Echinothuria floris sehr nahe stand und den er Astenosoma varium nannte. Dessen Schale baute sich aus dachziegelartig sich deckenden Täfelchen auf und war biegsam. Das war das erste bekannt gewordene Exemplar einer ganz neuen rezenten Familie der Echinoiden. Heute zeigt diese Gruppe dank der Vermehrung durch verschiedene Expeditionen schon zahlreiche Gattungen und Arten, die namentlich Mortensen durch Bearbeitung des Materials der „Danish Ingolf Expedition 1902“ sehr vermehrt hat. Durch die Arbeit des Herrn Schurig erhalten wir nun auch einen tiefen Einblick in die anatomischen und histologischen Verhältnisse der Echinothuriden, deren wesentlichstes Merkmal in der weichen Schale besteht. Sie stehen unter den übrigen Seeigeln den Diadematiden sehr nahe, namentlich die Gattung Phormosoma, und diese müssen wir auch als die höchststehende unter den Echinothuriden betrachten. Die Tiefsee-Expedition hatte von den Gattungen Araeosoma, Phormosoma, Hygrosoma und Spereosoma Material heimgebracht. Die meisten Arten stammen aus dem Indischen Ozean von Sumatra und der afrikanischen Ostküste. Sie kommen aber auch im Atlantischen Ozean vor und gehen nörd-

lich bis zu den Faröer-Inseln und ins Nordmeer bis südlich von Island. —r.

W. Oels: Pflanzenphysiologische Versuche für die Schule zusammengestellt. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. 117 Seiten, 87 Textabbildungen. (Braunschweig 1907, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Die erste Auflage dieses Werkes erschien im Jahre 1894 und fand beifällige Aufnahme (Rdsch. 1894, IX, 119). Den Fortschritten der Pflanzenphysiologie entsprechend ist der Umfang von 80 auf 117 Seiten vermehrt und vielfach neue Literatur berücksichtigt worden. Während die Einteilung im großen und ganzen dieselbe blieb, sind doch ganze Abschnitte (Kulturen mit organischen Nahrungsstoffen u. a.) völlig neu. Der sonst recht nützliche Abschnitt 49 (Nachweis einiger Pflanzenstoffe) scheint dem Ref. über den Rahmen des Themas hinauszugreifen. Auffallend ist die ganz ungleiche Behandlung der allgemeinen Bemerkungen vor den Gruppen der Versuche. Ihrer unerwarteten Ausdehnung an einzelnen Stellen (§ 64 Einfluß der Temperatur, § 74 das Wachstum) steht an anderen (§ 50 Geotropismus, § 31 die Assimilation) eine zu knappe Fassung gegenüber. Der Wert des Buches steckt jedenfalls in den einzelnen Versuchsvorschriften, die meist gut sind. Nach diesen kann sehr wohl ein reiches Pensum in Pflanzenphysiologie durchgearbeitet werden, ohne daß die Schule großen Aufwandes bedarf (z. B. für die Zentrifugalapparate § 53).

Das Bedürfnis nach solcher Literatur hat entschieden zugenommen, und so dürfte auch das im Umfang und Preis zwischen den das gleiche Thema behandelnden Schriften von Clausen und Linsbauer (Rdsch. XX, 362 und XXI, 540) stehende Oelssche Buch weite Verbreitung finden. Tobler.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 7. Februar. Herr Waldeyer las „Über Gehirne menschlicher Zwillings- und Drillingsfrüchte verschiedenen Geschlechts". Bei drei Zwillingsgehirnen zeigte sich die von Rüdinger, Mingazzini u. A. beobachtete weiter vorgeschrittene Ausbildung des Gehirns der männlichen Föten. Auch bei dem einen Drillingsgehirn wurde derselbe Befund erhoben, bei den beiden anderen ließ sich das nicht erkennen. — Herr Branca legte einen Bericht des Herrn Prof. Dr. Wilhelm Volz in Breslau vor über dessen zur Erforschung des Gebirgsbaues und der Vulkane von Sumatra gemachte geologische Reise. Es ergibt sich, daß der Norden der Insel von dem mittleren und südlichen Teil in wesentlichen Punkten abweicht und daß die jungen Vulkane zwar in Zertrümmerungsgebieten liegen, aber unabhängig von präexistierenden Spalten sich ihre Auswege selbst gebahnt haben.

Akademie der Wissenschaften zu München. Sitzung vom 3. November. Herr Sebastian Finsterwalder legt eine Abhandlung von Herrn Moritz v. Rohr, wissenschaftlichem Mitarbeiter der Firma Zeiss in Jena, vor über: „Die beim beidäugigen Sehen durch optische Instrumente möglichen Formen der Raumanschauung." — Herr Hermann Ebert überreicht eine Arbeit seines Schülers, des Herrn Dr. C. W. Lutz, Assistenten am erdmagnetischen Observatorium, welcher die luftelektrischen Beobachtungen an der Münchener Sternwarte durchführt: „Über einen neuen Flammen-Kollektor und dessen Prüfung im elektrischen Felde." — Herr Hermann Ebert berichtet über Versuche, welche er in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Max Edelmann im Laufe des verflossenen Jahres über „Pulsationen von kurzer Dauer in der erdmagnetischen Feldkraft" angestellt hat. — Herr H. von Seeliger legt eine Arbeit des Herrn Dr. J. B. Messerschmitt, Observators des erdmagnetischen Observatoriums bei der Sternwarte: „Magnetische Ortsbestimmungen in Bayern" (2. Mitteilung) vor. — Herr Alfred Pringsheim legt eine Note des Herrn Dr. Georg Faber in Karlsruhe vor: „Über Potenzreihen mit unendlich vielen verschwindenden Koeffizienten."

Académie des sciences de Paris. Séance du 4 février. H. Deslandres et L. d'Azambuja: Recherches sur l'atmosphère solaire. Vapeurs à raies noires et amas de particules. — Edmond Perrier: Autopsie de l'éléphant d'Afrique Sahib, mort au Museum le 29 janvier 1907. — A. Chauveau: Déterminisme de la supériorité de la dépense énergétique attachée à l'assimilation des aliments albuminoïdes. — A. Laveran: Nouvelle contribution à l'étude des trypanosomiases du Haut-Niger. — G. Bigourdan: Sur la relation entre les chutes de la pression barométrique et les dégagements de grisou dans les mines. — Mme Vve Roussin: Ouverture de plis cachetés contenant des Notes relatives à diverses matières colorantes. — Le Recteur de l'Université d'Upsal prie d'Académie de désigner un de ses Membres pour être l'hôte de l'Université pendant la célébration des fêtes du second centenaire de la naissance de Charles Linné. — H. H. Turner fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de la reproduction du portrait de Sir W. Huggins. — Jules Baillaud: Étoiles variables nouvelles à variations lumineuses très rapides. — Zoard de Geöcze: Quadrature des surfaces courbes. — P. Tsoucalas et J. Vlahavas: Etude comparative des hélicoptères et des aéroplanes. — Jules Amar: Sur la réfraction dans les gaz composés. — G. A. Hemsalech et C. Tissot: Sur les phénomènes de résonance dans le cas des transformateurs à circuit magnétique ouvert et leur utilité dans la production de fortes étincelles électriques. — Louis Malclès: Recherches expérimentales sur les diélectriques solides. — J. de Kowalski: Essai d'une théorie de la phosphorescence. — Daniel Berthelot: Sur les poids moléculaires de divers gaz calculés par la méthode des densités limites. — P. Freundler: Sur l'éther-oxyde éthylique de l'alcool $\alpha\alpha$-dichloroisopropylique et sur l'aldéhyde dibromacétique. — Louis Meunier et E. Desparmet: Sur quelques réactions de l'amidure de sodium. — G. André: Sur la composition des sucs végétaux extraits des tiges des feuilles. — Jules Auclair et Louis Paris: Constitution chimique du bacille de Koch et de sa matière unissante. Ses rapports avec l'acido-résistance. — Mme Marie Phisalix: Autopsie de l'éléphant d'Afrique Sahib, mort au Muséum le 29 janvier 1907. — Édouard Chatton: Nouvel aperçu sur les Blastodinides (Apodinium mycetoides n. g., n. sp.). — Ph. Glangeaud: La chaîne des Puys et la petite chaîne des Puys. — Albert Michel-Levy: Note sur les terrains paléozoïques de la bordure orientale du Plateau central. — Léon Bertrand: Sur l'allure des plis anciens dans les Pyrénées centrales et orientales. — Jean Boussac: Sur l'âge des dépôts éocènes du massif armoricain et de la zone de Roncà.

Royal Society of London. Anniversary Meeting of November 30.

Meeting of December 6. The following Papers were read: „A Comparison of Values of the Magnetic Elements deduced from the British Magnetic Survey of 1891 with Recent Observation." By W. Ellis. — „On the Transpiration Current in Plants." By Professor H. H. Dixon. — „The Theory of Photographic Processes. Part III. The Latent Image and its Destruction." By S. E. Sheppard and C. E. K. Mees. — „The Chemistry of Globulin." By W. Sutherland.

Meeting of December 13. The following Papers were read: „The Relation between Breaking Stress and Extension in Tensil Tests of Steel." By A. Mallock. — „On the Intensity of Light Reflected from Transparent Substances." By Prof. R. C. Maclaurin. — „Contributions to our Knowledge of the Poison Plants of

Western Australia. Part II. Oxylobium parviflorum, Lobine." By E. A. Mann and Dr. W. H. Ince. — „Experiments on the Length of the Cathode Dark Space with Varying Current Densities and Pressures in Different Gases." By F. W. Aston. — „An Examination of the Lighter Constituents of Air." By J. E. Coates. — „The Velocity of the Negative Ions in Flames." By E. Gold. — „The Electric or Magnetic Polarisation of a Thin Cylinder of Finite Length by a Uniform Field of Force." By Dr. F. H. Havelock. — „Further Observations on the Effects Produced on Rats by the Trypanosomata of Gambia Fever and of Sleeping Sickness." By G. Plimmer.

Vermischtes.

Aus den stündlichen Angaben des Magnetographen am 31. Dezember 1906 und am 1. Januar 1907, die unter Leitung des Herrn Itié auf dem Observatorium zu Val-Joyeux aufgenommen und reduziert worden sind, hat Herr Th. Moureux die nachstehenden absoluten Werte der magnetischen Elemente am 1. Januar 1907 und durch Vergleichung mit den Werten vom 1. Januar 1806 ihre säkulare Variation berechnet

	Absolute Werte	Säkulare Variation
Westliche Deklination . . .	14° 48,71′	— 5,02′
Inklination	64° 46,9′	— 1,9′
Horizontalkomponente . . .	0,19735	+ 0,00006
Vertikalkomponente	0,41905	— 0,00046
Nordkomponente	0,19079	+ 0,00013
Westkomponente	0.05045	— 0,00026
Totalintensität	0,46320	— 0,00039

(Compt. rend. 1907, t. 144, p. 51).

Daß Schwefel bei gewöhnlicher Temperatur Dampf aussendet, ist wohl bekannt, aber seine Dampfspannung ist noch nicht gemessen. Erwiesen wurde diese Verdampfung durch W. Spring, der die Bildung von Metallsulfiden bei der bloßen Berührung von Schwefel mit einem Metall und auch, wenn zwischen den beiden festen Körpern ein kleiner Zwischenraum vorhanden war, beobachtet hat. Einen weiteren Beleg für die Sublimation des Schwefels bei gewöhnlicher Temperatur teilt Herr Richard J. Moss mit. Vor 25 Jahren hatte er einige Stücke gewöhnlichen Schwefel in eine dünne Glasröhre gebracht, die er evakuiert und zugeschmolzen horizontal in ein Schubfach gelegt hatte und von Zeit zu Zeit mit der Lupe beobachtete. Fast 20 Jahre lang konnte er kein Sublimat entdecken; als er dann am Glase ein äußerst kleines Kriställchen fand, hing er die Röhre an die dem Fenster gegenüber gelegene Wand, und zwar mit der Seite, wo der Kristall lag, am entferntesten von der Wand. In den letzten fünf Jahren beobachtete er dann die Röhre häufig und verfolgte das Wachsen des Kristalls; jetzt ist die ganze von der Wand abgekehrte Seite mit kleinen, funkelnden Kriställchen besät. Untersucht konnten die Kriställchen noch nicht werden, da der Versuch nicht unterbrochen werden sollte; sie scheinen rhombisch zu sein und wurden photographiert. Die größten sind nicht mehr als 0,2 mm lang, und dies ist ihr Wachstum in 25 Jahren, während die Temperatur wahrscheinlich nie unter 0° gesunken und über 22° gestiegen war. Sicherlich wären die Kristalle früher sichtbar, wenn die Röhre die ganze Zeit an der Wand gehangen hätte. (The Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society 1906, vol. XI, No. 10, p. 105—106.)

Personalien.

Die Universität Edinburg hat den Prinzen von Monaco zum Ehrendoktor der Rechte ernannt.

Die amerikanische geographische Gesellschaft hat die Cultum-Medaille dem Chefgeologen von Kanada Dr. Robert Bell verliehen.

Ernannt: Die Privatgelehrten Dr. Max Blanckenhorn und Dr. Paul Oppenheim wegen ihrer Verdienste um die Geologie und Paläontologie zu Professoren; — der Direktor des U. S. Geological Survey Charles Doolittle Walcott zum Sekretär der Smithsonian Institution; — Dr. Caullery, Dozent der Zoologie, und Dr. Pruvot, Dozent der vergleichenden Anatomie, zu außerordentlichen Professoren an der Faculté des sciences an der Universität Paris.

Habilitiert: Fräulein Dr. Gertrud Woker an der Universität Bern für Geschichte der Chemie und Physik; — Dr. K. Baedecker aus Leipzig für Physik an der Universität Jena; — Dr. W. v. Knebel für Geologie und Paläontologie an der Universität Berlin; — Assistent Dr. Johannes Scheiber für angewandte Chemie an der Universität Leipzig; — Dr. W. Graf zu Leiningen-Westerburg für Agrikulturchemie und Bodenkunde an der Universität München

In den Ruhestand treten: Der Prof. der Physik an der Universität Heidelberg Geh. Rat Prof. Dr. Georg Quincke; — der Prof. der Astronomie an der Universität Wien Hofrat Dr. Eduard Weiss.

Gestorben: Am 15. Februar Geheimrat Prof. Dr. Robert Otto, em. Dozent für allgemeine Chemie und Arzneimittellehre an der Technischen Hochschule in Braunschweig; — Dr. Clemens August Schlüter, Prof. der Geologie und Paläontologie an der Universität Bonn, 71 Jahre alt; — am 8. Februar der Prof. der anorganischen und physikalischen Chemie an der Universität Amsterdam Dr. Hendrick Willem Bakhuis-Roozeboom, 53 Jahre alt; — am 17. Februar der Direktor des Meteorologischen Instituts in Berlin Geh. Ober Reg.-Rat Prof. Dr. Wilhelm v. Bezold, 69 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Herr G. C. Comstock in Madison, Wisc., hat von 216 schwachen Sternen, die in der Nähe hellerer Sterne stehen, Ortsänderungen konstatiert, die in 67 Fällen von Bahnbewegung herzurühren scheinen. Die übrigen 149 Sterne befinden sich dagegen in ganz anderem Abstand von uns als ihre hellen Nachbarn, und ihre Bewegungen hat Herr Comstock benutzt, um die Bewegung der Sonne bezüglich dieser jedenfalls sehr weit entfernten Sterne und zugleich deren durchschnittliche Entfernung zu bestimmen. Der Zielpunkt der Sonne bezüglich dieser Sterne liegt hiernach in $AR = 300°$, Dekl. $= +54°$, oder umgekehrt, diese 149 Sterne besitzen gegen die als ruhend angesehene Sonne eine gemeinsame Trift nach dem Punkt $AR = 120°$, Dekl. $= -54°$. Diese Richtung weicht merklich von der des Systems der helleren Sterne ab. Aber auch das letztere besitzt, wie aus den Untersuchungen von Kobold, Kapteyn und Eddington immer deutlicher hervorgeht, keine einheitliche Bewegungsrichtung, es sind offenbar mehrere Strömungen vorhanden, mehrere sich kreuzende Sternscharen. Die Anzahl der berücksichtigten schwachen Sterne ist freilich nicht groß, und so ist die Abweichung ihrer Trift vielleicht nur scheinbar. Auch die Geschwindigkeit der Sonne bezüglich dieser Sterne ist eine andere als bezüglich der helleren Sterne; sie wird dieselbe, wenn man die Entfernung der schwachen Sterne um $^1/_7$ kleiner annimmt, als sie sich aus Kapteyns empirischen Formeln berechnet. So ergibt sich dann folgende Tabelle der Größen m, 100jährigen Eigenbewegungen $EB.$, Sternzahl Z., Parallaxen π und Entfernungen in Lichtjahren $LJ.$:

Gr.	*EB.*	*Z.*	π	*JL.*
8,3	3,45″	35	0,0063″	519
9,5	3,15	43	0,0050	654
10,5	2,99	45	0,0042	778
11,5	2,63	20	0,0033	990

Im Durchschnitt legt also ein solcher Stern von rund 10. Gr. im Jahrhundert etwa 3″ am Himmel zurück. Eine Vergleichung der Bewegungen der Sterne in und außerhalb der Milchstraße zeigte, daß jene nur ungefähr halb so groß sind (2″) als diese (4″). Daraus wäre zu schließen, daß die schwachen Milchstraßensterne ungefähr doppelt so weit von uns entfernt wären als Sterne gleicher Größe abseits der Milchstraße, ein Schluß, auf den auch das Überwiegen des I. Spektraltypus (vermutlich die Sterne hellsten Glanzes umfassend) in der Milchstraße führt. (Astronomical Journal, Nr. 591).

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 7. März 1907. Nr. 10.

Träger und Ursprung des Linien- und Bandenspektrums der Elemente nach den Untersuchungen von J. Stark.

(Schluß.)

Nachdem Herr Stark die Träger der Spektra festgestellt hatte, konnte er zur Untersuchung der Frage übergehen, aus welchem Vorgange die im Bandenspektrum emittierte Energie gewonnen wird, und welche Quellen die Energie der ruhenden Intensität und diejenige der bewegten Intensität des Linienspektrums liefern. Ferner war zu fragen, in welcher Weise die spektrale Verteilung der bewegten Intensität von der Geschwindigkeit der Kanalstrahlen abhängt.

Die Intensität des Linienspektrums in der negativen Glimmschicht ist bei niedriger Temperatur nur ruhend; es ist hier kein Dopplereffekt nachweisbar. Die ruhenden Linien des Kanalstrahlenraumes zeigen das gleiche Aussehen wie die entsprechenden Linien der negativen Glimmschicht. In dieser werden neutrale Gasatome durch den Stoß von Kathodenstrahlen, in jenem durch den von Kanalstrahlen ionisiert. Infolge der kleinen Masse der Kathodenstrahlen bleibt in jenem Falle das neu entstehende positive Ion in Ruhe, in diesem Falle mag entweder das neu entstehende Ion oder das stoßende Kanalstrahlion in Ruhe bleiben. Beiden Fällen ist gemeinsam, daß unmittelbar nach dem Zusammenstoß ein ruhendes positives Atomion vorhanden ist. Es ist zu vermuten, daß dieses Atomion durch den Stoß eine Deformation erfahren und Energie aufgenommen hat. Diese strahlt es dann nach dem Stoß rasch wieder aus, während es in Ruhe bleibt. Man kann also vermuten, daß der Ursprung der ruhenden Intensität des Linienspektrums die Deformation eines positiven Atomions durch Stoß ist. Danach wird die ruhende Intensität des Linienspektrums proportional der Zahl der Zusammenstöße und somit auch proportional der Intensität des Bandenspektrums sein. Versuche bestätigen diese Beziehung, die nur bei niedriger Temperatur gilt.

Die Lichtemission der Kanalstrahlen hat ihre Quelle in einer Abnahme der kinetischen Energie der Kanalstrahlen. Die maximale Geschwindigkeit der Kanalstrahlen ist kleiner als die aus dem Kathodenfall berechnete und wird ferner um so kleiner, je weiter sich die Kanalstrahlen von der Kathode entfernen.

Versuche von A. S. King[1]) haben die Erwartung bestätigt, daß allein durch Temperaturerhöhung Metalldämpfe zur Emission ihres Linienspektrums veranlaßt werden können. Temperaturerhöhung bedeutet nach der kinetischen Gastheorie Vergrößerung der Translationsgeschwindigkeiten der Gasteilchen; die Temperatur ist proportional dem Quadrat der mittleren Geschwindigkeit zu setzen.

Der rein thermischen Emission oder Temperaturstrahlung des Linienspektrums und seiner Emission durch Kanalstrahlen ist gemeinsam, daß die Träger eines Linienspektrums, die positiven Atomionen, in einer Translation durch ein materielles Medium begriffen sind und gleichzeitig elektromagnetische Eigenschwingungen emittieren. Die Temperatur im ersten Falle tritt in Analogie zum Quadrat der Geschwindigkeit der Kanalstrahlen im zweiten.

Die Lichtemission der Kanalstrahlen ist nicht eine thermische oder „reguläre“ Strahlung, sondern ein Fall von Lumineszenz. Bei der thermischen Strahlung bewegen sich die Strahlungsträger nach allen möglichen Richtungen, bei den Kanalstrahlen nur in einer Richtung. In jenem Falle verteilt sich die Zahl der Träger auf alle Werte der Geschwindigkeit von 0 bis zu sehr großen Werten gemäß dem Maxwell-Boltzmannschen Verteilungsgesetz. In diesem Falle verteilt sich die Zahl der Träger auf die Geschwindigkeiten von 0 bis zu der maximalen durch den Kathodenfall gegebenen Geschwindigkeit nach einem anderen Gesetz. Es ist darum zwischen den Gesetzen der zwei Fälle von Lichtemission zwar Analogie, aber nicht Identität zu erwarten. Die Emission der ruhenden Intensität ist ebenfalls eine Art Lumineszenz, doch ist zwischen ihr und der Emission der bewegten Intensität ein Parallelismus wie zwischen dieser und der thermischen Emission nicht zu erwarten. Tatsächlich zeigen dies die gefundenen Werte. Sie lehren, daß die bewegte Intensität nicht wie die ruhende mit der Zahl der Zusammenstöße bei sinkendem Gasdruck abnimmt. Vielmehr scheint die bewegte Intensität lediglich durch die Größe der Translationsgeschwindigkeit bestimmt zu sein; sie nimmt rasch mit dieser zu. Daher ist zu vermuten, daß die Energie der bewegten Intensität nicht durch Zusammenstoß in den Strahlungsträger übertragen wird, sondern daß sie während der

[1]) A. S. King, Ann. d. Phys. (4) **16**, 360, 1905.

Translation durch Vermittelung des Strahlungsdruckes aus der kinetischen Translationsenergie entsteht.

Auf Grund der Abhängigkeit der bewegten Intensität von der Translationsgeschwindigkeit erklärt Herr Stark zunächst das Auftreten des Intensitätsminimums zwischen der ruhenden und der bewegten Intensität im Spektrum der Kanalstrahlen.

Als Breite des Intensitätsminimums im Dopplereffekt wird definiert der Abstand zwischen dem weniger brechbaren bzw. brechbareren Rande des verschobenen Streifens und dem weniger brechbaren bzw. brechbareren Rande der ruhenden Linie. Bei großer Intensität der ruhenden Linie oder geringer des verschobenen Streifens ergibt die Messung des Spektrogrammes einen zu großen Wert für die Breite des Intensitätsminimums; Zahlenangaben besitzen hier also nur qualitativen Wert.

Das Intensitätsminimum tritt auf bei allen Serienlinien des Wasserstoffs, bei allen Quecksilber- und Stickstofflinien. Daß es bei dem zweiten Duplet der Hauptserie des Kaliumspektrums bisher nicht hat konstatiert werden können, dürfte daraus zu erklären sein, daß hier einerseits seine Breite zu gering, andererseits die Dispersion des Spektrographen zu klein war.

Das Auftreten des Intensitätsminimums im Dopplereffekt soll nicht aus dem Fehlen der kleinen Geschwindigkeiten erklärt werden, sondern daraus, daß bei kleinen Geschwindigkeiten die Intensität der Emission der Kanalstrahlen gering ist, analog wie bei niedrigen mittleren Temperaturen die Intensität der rein thermischen Strahlung. Um also den Dopplereffekt bei den Linien eines Elementes überhaupt in wahrnehmbarer Intensität nachweisen zu können, muß man mit einer maximalen Geschwindigkeit der Kanalstrahlen arbeiten, die beträchtlich größer ist, als sie der Breite des Intensitätsminimums entspricht, wie dies auch die Messungen gezeigt haben.

Wie nach der Analogie zwischen der Temperatur und dem Quadrat der Geschwindigkeit der Kanalstrahlen zu erwarten ist, und wie es die Versuche bestätigen, erscheint der Dopplereffekt in den Kanalstrahlen für eine von diesen emittierte Linie bei um so kleineren Geschwindigkeiten, je niedriger die Temperatur ist, welche die Linie in rein thermischer Strahlung eben wahrnehmbar macht.

Daß verschiedene Forscher vergeblich versucht haben, den Dopplereffekt an elektrisch bewegten Teilchen in der positiven Lichtsäule des Glimmstromes oder des Lichtbogens aufzufinden, ist eine Bestätigung der Folgerung, daß mit kleinen Translationsgeschwindigkeiten nur eine sehr geringe Strahlungsintensität verknüpft ist. In der positiven Lichtsäule ist nämlich der Abfall der elektrischen Spannung viel kleiner als an der Kathode, darum erhalten in ihr die positiven Atomionen aus dem elektrischen Felde nur kleine Geschwindigkeiten in der Richtung der Strömung.

Weiter untersucht Herr Stark auf Grund seiner Beobachtungen, ob die Intensitätsverteilung in einem Serienglied von der Translationsgeschwindigkeit abhängt.

Die drei Komponenten der ersten Nebenserie von Triplets des Quecksilbers sind selbst wieder zusammengesetzt. Eine Zusammenstellung der Breiten des Intensitätsminimums für diese Linien im Gitterspektrum erster und zweiter Ordnung zeigt, daß diese Breiten für alle Komponenten des Seriengliedes gleich groß sind. Dasselbe ergab sich für die Abstände des Intensitätsmaximums im Dopplereffekt von der ruhenden Linie. Die Intensitätsverteilungen im Dopplereffekt sind also innerhalb eines Seriengliedes für alle Komponenten ähnlich. Die Intensitäten der Komponenten eines Seriengliedes ändern sich also in konstantem Verhältnis, dieses ist unabhängig vom Geschwindigkeitsquadrat. Die Zusammenstellung lehrt weiter, daß innerhalb des Seriengliedes das Verhältnis der bewegten zur ruhenden Intensität konstant ist.

Es ist zu erwähnen, daß nach Versuchsergebnissen von R. Küch und T. Retschinsky[1]) bei Variation der Belastung (Temperatur, Dampfdruck) einer Quecksilberlampe die Linien 5461, 4359, 4047 Å.-E. in konstantem Verhältnis ihre Intensität ändern. Diese Linien sind die Komponenten des ersten Gliedes der zweiten Nebenserie. Die genannten Forscher fanden gleiches für die Linien 6908, 6234, 5790, 4348, 4078 Å.-E. Man kann daher schließen, daß diese Linien ebenfalls Komponenten eines und desselben Seriengliedes sind.

Vorstehende Resultate führen zu folgender Verallgemeinerung und Vermutung: Die Intensitätsverteilung innerhalb eines Seriengliedes zwischen dessen Komponenten ist unabhängig von der Art der Anregung der Emission des Seriengliedes; wohl aber ist die absolute Intensität einer Komponente und damit aller übrigen Komponenten oder die absolute Intensität des ganzen Gliedes eine Funktion der Art der Anregung (Kanalstrahlgeschwindigkeit, Temperatur). Die Komponenten eines Seriengliedes scheinen demnach energetisch oder hinsichtlich der Amplituden der erzeugenden Beschleunigungen ihrer Emissionszentren im Atomion mit einander verkoppelt zu sein.

Der charakterisierte Zusammenhang zwischen den Komponenten eines Seriengliedes kann als Mittel zur Auffindung der Komponenten eines Gliedes dienen.

Nach der Betrachtung des Seriengliedes geht Herr Stark über zur Untersuchung der Intensitätsverteilung in der Serie.

Für die Linien H_β, H_γ, H_δ, H_ε hat Herr Stark erstens nach einem Gitterspektrum die reduzierten Breiten des Intensitätsminimums im Dopplereffekt, die bewegten und die ruhenden Intensitäten zusammengestellt, zweitens nach verschiedenen Spektrogrammen die Werte der Geschwindigkeitsquadrate, für welche die Intensität im Dopplereffekt das Maximum hat. Es zeigte sich, daß in der Serie die Breite des Intensitätsminimums mit abnehmender Wellenlänge wächst; daß ferner das Intensitätsmaximum mit abnehmender

[1]) R. Küch und T. Retschinsky, Ann. d. Phys. (4) **20**, 563, 1906.

Wellenlänge nach größeren Werten des Geschwindigkeitsquadrates rückt.

Stehen die Richtungen der Kanalstrahlen und der Beobachtung auf einander senkrecht, so erhält man zwar eine Superposition der ruhenden und der bewegten Intensität, doch überwiegt letztere bei Wasserstoff so stark, daß man ohne großen Fehler die beobachtete Gesamtintensität gleich der ruhenden setzen darf. Dies ist geschehen bei einer Zusammenstellung der bewegten Intensitäten in Einheiten der schwächsten Linie der Serie H_β, H_γ, H_δ, H_ε, H_ζ, H_η für verschiedene Werte des Kathodenfalles. Vergleicht man nun die Intensitätsverteilungen für die verschiedenen gemessenen Werte des Kathodenfalles, so fallen zwei regelmäßig wiederkehrende Gesetzmäßigkeiten auf. Erstens wandert das Intensitätsmaximum in der Wasserstoffserie mit wachsender Geschwindigkeit nach kleineren Wellenlängen; zweitens ist der Intensitätsabfall in den ultravioletten Gliedern der Serie unmittelbar hinter dem Maximum um so steiler, je weiter das Maximum in der Serie nach kürzeren Wellenlängen gerückt ist.

Die Analogie mit der Abhängigkeit der Intensität der schwarzen Strahlung von der Temperatur liegt hier auf der Hand. Das Maximum der Intensität der schwarzen Strahlung rückt mit steigender Temperatur nach der ultravioletten Seite; auch ist der Intensitätsabfall nach kürzeren Wellenlängen zu hinter dem Maximum um so steiler, je weiter dieses nach Violett gerückt ist, je höher also die Temperatur ist.

Nun ist zu vermuten, daß die Emission des Linienspektrums durch den Lichtbogen und durch den kondensierten Funken bei Atmosphärendruck überwiegend Temperaturstrahlung ist. Es tritt daher die Frage auf, ob nicht auch bei der Temperaturstrahlung einer Linienserie analoge Gesetze für die Intensitätsverteilung in der Serie gelten. Ist dies der Fall, und ist die Temperatur im kondensierten elektrischen Funken höher als im Lichtbogen, so muß bei jenem das Intensitätsmaximum in einer Linienserie weiter nach Ultraviolett liegen als bei diesem, und es muß der Intensitätsabfall hinter dem Maximum in der Linienserie im Funkenspektrum steiler sein als im Bogenspektrum. Soweit diese Frage an Angaben anderer Autoren über die Intensitäten roh geprüft werden konnte, fand Stark diese Folgerungen bestätigt.

Außer den Fragen nach dem Träger und dem Ursprung des Banden- und des Linienspektrums hat sich Herr Stark die Frage vorgelegt, ob nicht die Perioden der Serienlinien durch die Translation eine Änderung erfahren unabhängig von dem Dopplereffekt.

Wie wir nämlich gesehen haben, besitzen die Atomionen in den Kanalstrahlen eine große Geschwindigkeit und emittieren gleichzeitig ein Linienspektrum, dessen Intensität rasch mit dem Quadrat der Geschwindigkeit wächst. Die Licht emittierenden Amplituden der Emissionszentren (negativen Elektronen) in den Atomionen müssen also rasch mit dem Quadrat der Translationsgeschwindigkeit zunehmen, und gleichzeitig muß auf sie gegen die Translationsrichtung ein Lichtdruck proportional der Strahlungsintensität und der Translationsgeschwindigkeit wirken. Sowohl die Zunahme der Amplituden der Emissionszentren wie dieser Lichtdruck bewirken eine geringe Deformation des Trägers der Strahlung, des positiven Atomions, und es fragt sich, ob dadurch eine merkbare Änderung der emittierten Wellenlänge eintritt.

Die fragliche Änderung ist eine Funktion von v^2/c^2 und muß sich daher beobachten lassen, wenn man den Dopplereffekt ausschaltet, indem man normal zur Translationsrichtung beobachtet. Bei derartigen Versuchen schienen die emittierten Wellenlängen mit zunehmender Geschwindigkeit der Kanalstrahlen eine Verschiebung nach Rot zu erleiden. Die Gesamtemission ergab sich in allen Fällen in der Weise polarisiert, daß die Schwingungen parallel der Translationsrichtung eine Spur intensiver waren als die normal zur Translationsrichtung verlaufenden.

Es ist nicht unmöglich, daß die beobachteten Verschiebungen durch den Dopplereffekt vorgetäuscht sind, zu dessen vollkommener Ausschaltung die Beobachtungsrichtung absolut genau senkrecht auf der Translationsrichtung stehen muß. Da dies bei den Versuchen nicht mit absoluter Sicherheit der Fall war, und da vielleicht auch noch andere Fehlerquellen das Ergebnis beeinflußt haben könnten, so ist Herr Stark der Ansicht, daß durch sie nicht einwandfrei der Nachweis dafür erbracht sei, daß die Translation eines strahlenden Teilchens eine proportional mit dem Quadrat der Geschwindigkeit gehende Verschiebung der Wellenlänge bedingt. Jedenfalls scheinen die Versuchsergebnisse auf den gesuchten Effekt hinzudeuten.

Der weitgehenden Analogie zwischen Translationsgeschwindigkeit und Strahlungsintensität für die Kanalstrahlen einerseits und Temperatur und Intensität thermischer Strahlung andererseits ist bereits Erwähnung getan worden. Sind die beobachteten Linienverschiebungen wirklich eine Funktion von v^2/c^2, so läßt sich auf Grund genannter Analogie folgender Schluß ziehen: Die von einem thermisch leuchtenden Gas emittierten Linien sind gegen die ruhenden Linien, wie sie von der negativen Glimmschicht geliefert werden, um so weiter nach Rot verschoben, je höher die Temperatur des thermisch leuchtenden Gases ist.

L. E. Jewell, W. J. Humphreys, J. F. Mohler und J. S. Ames haben nachgewiesen [1]), daß die Linien eines Linienspektrums, das vom Lichtbogen emittiert wird, bei Erhöhung des Druckes, unter dem der Bogen brennt, ein wenig nach Rot verschoben werden. Nach Herrn Starks Erfahrungen und nach den Angaben von Küch und Retschinsky ist es zweifellos, daß in der Achse des Quecksilberlichtbogens mit dem Spannungsgefälle und dem Wattverbrauch pro cm^3 die Temperatur bei Druckerhöhung steigt, während sie durch Erhöhung der Stromstärke bei konstantem Druck nur wenig geändert wird.

[1]) Siehe H. Kayser, Handbuch der Spektroskopie, 2, 322, Leipzig 1902.

Fassen wir zum Schluß die Ergebnisse der vorstehenden Untersuchungen zusammen, so können wir sagen, daß durch sie die folgenden Sätze ihre Bestätigung, oder mindestens eine starke Stütze erhalten haben:

„Die Träger der Linienspektren sind ein- oder mehrwertig positive Atomionen.

Die Träger des Bandenspektrums sind elektrisch neutrale Systeme, wahrscheinlich das in der Wiedervereinigung begriffene System positives Atomion — negatives Ion.

Die einzelnen Teile des Bandenspektrums sind den einzelnen aufeinanderfolgenden Reaktionsphasen der Wiedervereiniguug zuzuordnen. Die Intensitätsverteilung im Bandenspektrum bildet die Verteilung der Reaktionsphasen ab.

Die Energie der Emission des Bandenspektrums wird aus der potentiellen Energie der Reaktion der Wiedervereinigung gewonnen.

Die Energie der Emission der »bewegten« Serienlinien entstammt der kinetischen Translationsenergie des Trägers.

Die Translation eines Linienträgers bewirkt wahrscheinlich eine geringe Verschiebung der Linien nach Rot proportional mit v^2/c^2."

Der Wert neuer experimenteller Untersuchungen oder theoretischer Gesichtspunkte liegt nicht allein in dem, was sie selbst bieten, sondern vor allem auch in der Eröffnung neuer Bahnen der Forschung und in der Stellung neuer Probleme. An verschiedenen Stellen seiner Veröffentlichungen weist Herr Stark auf Fragen hin, welche die von ihm untersuchten Erscheinungen der experimentellen und theoretischen Forschung stellen. Insonderheit macht er darauf aufmerksam, daß die Untersuchung der Lichtemission der Kanalstrahlen zur Beantwortnng der Frage führen kann, ob eine Relativbewegung von Materie und Äther in einer Änderung der Eigenschaften der materiellen Teilchen sich äußert, ob also die Perioden der elektromagnetischen Eigenschwingungen und somit die inneren Kräfte der materiellen Teilchen durch eine Translation durch den Äther geändert werden, ferner, ob allein durch diese Translation diese Eigenschwingungen samt der sie begleitenden Ausstrahlung angefacht werden. Eine experimentelle Beantwortung dieser Fragen erhofft Herr Stark von dem Nachweis und der Untersuchung der Lichtemission durch die α-Strahlen radioaktiver Substanzen; denn diese stellen ja Kanalstrahlen dar, welche eine mehr denn 10 mal größere Geschwindigkeit besitzen als die Kanalstrahlen in Vakuumröhren. Leichter als diese Aufgabe ist die quantitative Untersuchung der bis jetzt erst qualitativ nachgewiesenen Abhängigkeit der spektralen Intensitätsverteilung von der Translationsgeschwindigkeit der emittierenden Teilchen. Der Nachweis, daß die neutralen chemischen Atome nicht selbst ihre Linienspektra emittieren, sondern daß deren Emission erst dann möglich wird, wenn sie durch Ionisierung negative Elektronen verloren haben und so zu positiven Atomionen geworden sind, dürfte später für eine Theorie der Elektronenschwingungen im chemischen Atom von Bedeutung werden. Zunächst dürfte er sich für die Erklärung der Licht absorbierenden und emittierenden Eigenschwingungen (Absorptions- und Fluoreszenzspektra) der chemischen Verbindungen fruchtbar erweisen. Max Iklé.

Vorträge über den Speziesbegriff.

(Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Luzern, 88. Jahresversammlung 1906, S. 159—326.)

H. Bachmann: Der Speziesbegriff. — **Arnold Lang:** Über die Mendelschen Gesetze, Art- und Varietätenbildung, Mutation und Variation, insbesondere bei unseren Hain- und Schnirkelschnecken. — **A. Pictet:** Contribution à l'étude de la Variation des Papillons. — **M. Standfuss:** Die Resultate dreißigjähriger Experimente mit Bezug auf Artenbildung und Umgestaltung in der Tierwelt. — **M. Düggeli:** Der Speziesbegriff bei den Bakterien. — **Ed. Fischer:** Der Speziesbegriff bei den parasitischen Pilzen. — **M. Rikli:** Demonstrationen zur Speziesfrage. — **C. Schröter:** Über die Mutationen der Hirschzunge. — **Derselbe:** Übersicht über die Fichtenformen.

Botaniker wie Zoologen haben auf der letzten Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in einer Reihe von Vorträgen sehr bedeutende Beiträge zur Speziesfrage geliefert. Während aber im letzten Jahrzehnt die Botaniker durchaus mit derartigen Forschungen vorangingen, scheint es, daß diesmal die zoologischen Vorträge bedeutsamere Fortschritte darstellen als die botanischen. Hervorzuheben sind insbesondere die Vorträge der Herren A. Lang und M. Standfuss, zwei Forschern, die seit Jahren, jeder seinen eigenen Weg verfolgend, Zuchtversuche und Vererbungsstudien an Tieren anstellten.

Etwas Zusammenfassendes über alle Vorträge ist schwer zu sagen, weil schließlich bei jedem Vortragenden der Inhalt und die Umgrenzung des Artbegriffes etwas anders gefaßt werden. Nur zweierlei Grundzüge sind allen Vorträgen gemein. Erstens handelt es sich, wie schon die Sammelüberschrift sagt, um die Ermittelung von Begriffen, um den Begriff der Art, der Varietät, der Mutation usw., und es zeigt sich, daß sich diese Begriffe bei weitem nicht so leicht präzisieren lassen, wie es gewöhnlich scheint. Man kann also sagen, wir werden in diesen Vorträgen über die verschiedenen Modi der Abänderung, die in der Natur vorkommen, unterrichtet. Und das Zweite ist das Herrschen der Empirie, des Experiments, unter starker, oftmals gänzlicher Zurückdrängung des hypothetischen Elementes. Nichts von speziellen Hypothesen über materielle Vererbungsträger, z. B. Chromosomen, wenig von verallgemeinernden Annahmen — nur möglichst viele, gesicherte Tatsachen werden erörtert.

Der einleitende Vortrag des Herrn Bachmann ist wesentlich historischen Inhalts. Der Vortragende kommt am Schlusse auf die von Mendel schon 1866 aufgestellten, aber erst in den letzten Jahren der Ver-

gessenheit entrissenen Vererbungsregeln zu sprechen, die in dieser Zeitschrift wiederholt erörtert worden sind (vgl. u. a. 1902, XVII, 641).

Mit diesen Mendelschen Gesetzen beschäftigt sich vorwiegend der Vortrag des Herrn Lang. Vorzugsweise experimentiert Herr Lang mit unseren bekannten Schnirkelschnecken (Tachea hortensis und T. nemoralis), die trotz ungünstiger Eigenschaften (nur in Einzelhaft aufgezogene Individuen sind sicher unbefruchtet, wenn sie nach zwei- bis vierjähriger Lebenszeit geschlechtsreif werden) dennoch das geeignetste Material für die Kreuzungsversuche abgeben, namentlich weil sie mit einander so nahe verwandt sind, daß ihr spezifischer Rang zweifelhaft erscheinen könnte, und weil innerhalb jeder Art eine außerordentlich große Variabilität in bezug auf recht wenige Merkmale herrscht.

Herr Lang konnte durch Kreuzungen innerhalb einer Art Rassenbastarde erzielen, durch welche die Gültigkeit der Mendelschen Regeln im Tierreich erwiesen wurde. Leicht war bei dem ihm vorliegenden Material der einfachste Fall zu verwirklichen, nämlich die Monohybriden-Kreuzung, d. h. eine solche, bei welcher die zur Kreuzung benutzten reinen Varietäten nur in einem einzigen Merkmal verschieden sind. Er kreuzte die Rasse mit bänderlosem, einfarbigem Gehäuse mit der fünfbänderigen Varietät. Dabei erwies sich unter den antagonistischen Merkmalen, Bänderlosigkeit und Fünfbänderigkeit, das erstere als dominierend, das letztere als rezessiv. Alle Individuen der ersten Hybridengeneration schlagen also vollständig nach der Richtung des einen, und zwar des bänderlosen Elters. Das rezessive Merkmal ist jedoch in dieser Generation nicht vollständig verschwunden, es ist nur latent (Dominanzregel), denn unter den Hybriden der nächsten Generation ist, wie eine mit größeren Zahlen operierende Statistik zeigt, durchschnittlich ein Viertel durch das rezessive Merkmal, die Fünfbänderigkeit, ausgezeichnet, drei Viertel aber sind einfarbig, bänderlos (Spaltungsregel). In der Probegeneration zeigt sich dann, daß tatsächlich nur jenes eine Viertel das rezessive Merkmal, die Fünfbänderigkeit, ererbt hat, denn seine Nachkommen sind bei Reinzucht stets fünfbänderig. Von den bänderlosen drei Vierteln dagegen ist ein Drittel rein dominantmerkmalig, erzeugt also bei Reinzucht wieder nur bänderlose Individuen, während bei zwei Dritteln das rezessive Merkmal latent vorhanden und nur von dem dominierenden unterdrückt ist, daher bei ein Viertel ihrer Nachkommen in Erscheinung tritt. Alle diese Verhältnisse werden im Druck durch vorzügliche Lithographien von Schneckengehäusen veranschaulicht. Die natürlichen Verhältnisse entsprechen übrigens völlig den durch die Versuche erzielten, denn stets erweisen sich fünfbänderige Exemplare im Falle der Inzucht als rasserein. Aus der Kreuzung eines fünfbänderigen mit einem ungebänderten dagegen gehen entweder lauter ungebänderte oder annähernd gleich viel gebänderte und ungebänderte hervor, je nachdem das ungebänderte rasserein oder hybrid war.

Die Dihybridenkreuzung, bei welcher die zur Kreuzung verwandten rassereinen Individuen von einander in zwei Merkmalen differieren, führt naturgemäß zu einer größeren Variabilität der Nachkommen, die sich vielleicht an keinem Material so übersichtlich demonstrieren läßt wie an den von O. Correns gezüchteten Maiskolben, die der Vortragende zu demonstrieren in der Lage war.

Es sei hier nur daran erinnert, daß die von Correns zur Kreuzung verwandten Varietäten Zea mays coeruleo-dulcis und Zea mays alba sich 1. durch die Farbe des Samenkornes, 2. durch seine Oberflächengestaltung unterscheiden. Das Samenkorn der ersteren Varietät ist nämlich blau und runzelig, das der letzteren weiß und glatt. Durch die Versuche zeigte sich aufs klarste, daß blau über weiß, aber glatt über runzelig dominiert.

All diese Versuche haben eine ebenso eminente theoretische wie praktische Bedeutung. In theoretischer Hinsicht beweisen sie die weitgehende Gültigkeit der Mendelschen Vererbungsregeln und damit zugleich das Vorhandensein von „einen und unteilbaren" Vererbungseinheiten, die durch die Kreuzung nicht alteriert werden können (blau, glatt, weiß, runzelig bei Maisrassen, gebändert und fünfbänderig bei den Schnirkelschnecken). Die Merkmale „runzelig" und „blau" sind mit einander nur gewissermaßen zufällig, nicht untrennbar verbunden, ebenso die Merkmale glatt und weiß. Für den praktischen Züchter geht etwas sehr Wichtiges aus den Versuchen hervor: er darf nimmermehr entmutigt sein, wenn er z. B. aus den beiden oben genannten Maisrassen runzelig-weiße Körner züchten will und nach der ersten Paarung lauter glattblaue Körner erhält. Im Gegenteil folgt aus diesem Ergebnis, daß „weiß" und „runzelig" rezessive Merkmale sind, die bei der nächsten Generation, wenn auch nur bei $^1/_{16}$ der Individuen, wieder auftreten und dann sicher samenbeständig sind. Dagegen würde er durchaus getäuscht sein, wenn er von den runzelig-blauen Xenienbastarden die Samenbeständigkeit erhoffte.

Herr Lang berichtet weiter über seine Versuche an Polyhybriden und Art-Hybriden. Namentlich die letzteren sind bemerkenswert. Während nämlich früher im allgemeinen der Satz galt, daß Rassenbastarde „mendeln", Artbastarde aber Zwischenformen bilden oder, wie man sagen könnte, „pendeln", konnte der Vortragende an Bastarden von Tachea hortensis mit T. nemoralis nachweisen, daß sie in bezug auf einige Merkmale mendeln, auf andere pendeln, daß sich also diese beiden Arten 1. durch Varietätsmerkmale, 2. durch Artmerkmale unterscheiden. Diejenigen Varietätsmerkmale, welche innerhalb der Art mendeln, verhalten sich bei Kreuzung von Arten ebenso. Aber auch wirkliche Artmerkmale mendeln. Der weiße Mundsaum der Tachea hortensis, die Form ihrer Mündung und die Farbe ihrer Kehle dominieren über die abweichenden Merkmale (z. B. den dunkeln Mundsaum) der T. nemoralis.

Hieraus folgt, daß durch das Mendeln die Varie-

täten nicht sicher charakterisiert sind, und daß Artbastarde nicht immer Zwischenformen darstellen müssen. Auch folgt aus den Langschen Versuchen, daß es unrichtig ist, nur der Art eine Konstanz oder Erblichkeit der Merkmale zuzusprechen, die der Varietät fehlte. Denn als erblich erwiesen sich auch die Merkmale einer großen Kategorie von Varietäten, nämlich jener, die man jetzt gewöhnlich als „kleine Arten" bezeichnet. So scheint es überhaupt verlorene Mühe, nach einem inneren Kriterium der Art zu suchen, wenn es auch praktisch sein dürfte, alles, was mit einander fruchtbare Nachkommen erzeugt, zu einer Art zu rechnen. Gibt es doch auch verschiedene Grade der Fruchtbarkeit. Die Schranke der Fruchtbarkeit kann zwischen divergierenden „kleinen Arten" eine sehr verschiedene sein. Sie kann in der Störung der inneren Affinität der Geschlechtszellen bestehen, aber auch im Größenunterschied, der eine Paarung ausschließt, in anatomischen Differenzen der Geschlechtsorgane, in geringfügigen Differenzen der sekundären Geschlechtscharaktere (z. B. Duft- und Geruchnuancierungen), in chemischen Divergenzen der Gonaden, in geographischer Isolierung usw. Würden sich z. B. die beiden kleinen Arten der Tachea hortensis nicht mehr mischen, so hätten wir eine „diskontinuierliche Variation" vor uns, die gewöhnlich als „Mutation" aufgefaßt wird. Möglich ist auch der Fall, daß die Grenze der fluktuierenden Variation einer kleinen Art die Grenze der nächst verwandten kleinen Art überschreitet, so daß „zugleich höchst konstante und höchst variable" Formen entstehen, deren Individuen zum Teil nicht sicher bestimmbar sind. Bei Tachea hortensis verhalten sich in manchen Kolonien zwei Formen wie Mutationen, in anderen wie Variationen. Nicht das sprunghafte Auftreten, sondern höchstens die Erblichkeit könnte also, meint Herr Lang, zur Definition der Mutation dienen. Nun erweist sich aber die Erblichkeit selbst als ein höchst variabler Faktor. So bezeichnet Lang schließlich als das vorläufige Hauptergebnis seiner noch nicht abgeschlossenen Versuche „die Mutmaßung, der auch Plate klaren und kräftigen Ausdruck gibt, daß zwischen Variation und Mutation ein prinzipieller Unterschied nicht besteht. Hauptaufgabe der Forschung wird es sein, experimentell die Wege zu ermitteln, auf welchen neue Merkmale, sei es geringfügiger, sei es auffälliger, eingreifender Art, in die Erblichkeitssphäre hineingelangen."

Herr A. Pictet berichtet in seinem kurzen Vortrage über sinnreiche Experimente, die er angestellt hat, um die gemeinsame Ursache von gewissen Standfussschen und M. v. Lindenschen Versuchsergebnissen zu ermitteln. M. v. Linden hat nämlich neuerdings durch CO_2-Einwirkung auf Schmetterlingspuppen (Vanessa) Farbenabänderungen des Falters erzeugt, die den Standfussschen Wärme-Aberrationen recht nahe kommen. Herr Pictet formuliert sein Ergebnis in der Hypothese, daß die fettartige Substanz, welche die Vanessapuppe bedeckt, sich vorzugsweise unter erhöhter Temperatur bilde, die Stigmen mehr oder minder verstopfe, so daß der in der Puppenhülle eingeschlossene Falter seiner eigenen Respiration überlassen sei. Er glaubt also einen der vielen, die Pigmentierung beeinflussenden Faktoren in der CO_2-Einwirkung gefunden zu haben, während die Temperaturerhöhung nur indirekt wirkt.

Herrn M. Standfuss' inhaltreicher Vortrag schließt sich hinsichtlich seines Stoffes ebensogut an den Pictetschen wie an den Langschen an. Der Vortragende führt etwa folgendes aus: Im ganzen Tier- und Pflanzenreich kann man zwei sich nahestehende Formen als Arten unterscheiden, wenn der eine Typus den anderen nicht direkt hervorzubringen vermag. Dreißigjährige Bastardierungsversuche mit vielen Tausenden von Schmetterlings-Individuen haben gezeigt, daß in keinem einzigen Falle aus der Kreuzung genuiner, der Natur entnommener Arten eine erhaltungsfähige Mischlingsform zu erzielen war. Im günstigsten Falle gelang es, von den Bastarden noch eine Brutgeneration zu erzielen, deren Aufzucht jedoch nicht möglich war. Auch sekundäre oder tertiäre Hybriden (von Saturnia-Arten) erwiesen sich niemals erhaltungsfähig. Heutzutage sind also die Schmetterlingsarten entschieden von einander getrennt.

Wo liegen nun die Anfänge der Divergenz zur Herausbildung neuer Spezies?

Kleine, scheinbar spontane, individuell fluktuierende Variationen können nach des Vortragenden Meinung nur dann eine Bedeutung für die Artbildung haben, wenn sie in Wirklichkeit durch eine unbekannte Einwirkung der Außenwelt hervorgerufen werden.

Mutationen, d. h. konstant auftretende Neubildungen von meist charakteristischem Gepräge haben keineswegs die Bedeutung von werdenden Arten. Denn während Art mit Art gekreuzt Zwischenformen ergibt, erfolgt bei Kreuzung zwischen Mutation und Mutation eine reinliche Scheidung: die Nachkommenschaft zerfällt (bei Aglia-Arten) stets in die Normalform und die scharf von ihr geschiedene Mutation, wenngleich sich ein konstantes Verhältnis zwischen der dominierenden und der rezessiven nicht feststellen ließ. Es wurde auch in keinem Falle eine physiologische Divergenz zwischen Mutation und Normalform durch Zuchtexperimente beobachtet.

Lokalrassen ergaben durch Paarung im Falle geringer morphologischer Verschiedenheiten stets leicht eine individuell zwischen den Ursprungsrassen pendelnde Zwischenserie fruchtbarer Mischlingsformen, bei größeren Unterschieden aber (Spilosoma rustica × var. mendica, Callimorpho dominula × var. persona) entwickelte sich oftmals nur ein geringer Prozentsatz der abgelegten Eier zu einer gleichfalls schwankenden Mischlingsbrut. „Diese Dinge alle werden doch wohl richtig so gedeutet, daß bei diesen Spilosoma- und Callimorpha-Formen gewisse Schritte des Herausgestaltungsprozesses neuer Arten zu unserer Beobachtung gelangen."

Über die Quellen solcher Umgestaltungen geben die Versuche, die Herr Standfuss mit erhöhter und

erniedrigter Temperatur ausgeführt hat, einigen Aufschluß. Diese zum Teil ja schon sehr bekannten Versuche ergaben nämlich die Möglichkeit, Wärmeformen, Lokalrassen, sowie auch Saisonformen und dann und wann auftretende, wohl durch Temperatureinwirkung bedingte Aberrationen und Kälteformen künstlich zu erzeugen, und die künstlich erzeugten, also erworbenen Eigenschaften erwiesen sich auch als vererbbar. Ja, es wurden sogar durch Temperaturexperimente Formen erzogen, die in ihrem Falterkostüm anderen Arten so nahe kamen, daß die künstlich erzeugten Formen Brücken zwischen den natürlichen Arten schlugen.

Wenn also bisher zumeist Einflüsse der Außenwelt als maßgebend für die Herausgestaltung neuer Arten angesehen wurden, so präzisiert Herr Standfuss dies, indem er sagt: „In dem komplizierten Total des Klimas aber ist wiederum die Temperatur als der maßgebendste Faktor für diese Differenzierungen der Lebewelt zu betrachten. Wir können mit ihm weitgehende morphologische und nachweisbar auch physiologische Umgestaltungen experimentell hervorrufen."

Herr Düggeli entwickelt in seinem Vortrage die Schwierigkeiten, mit denen die Systematik der Bakterien verbunden ist. Sie beruhen hauptsächlich in der sehr verschieden großen Variationsbreite der morphologischen wie der physiologischen Eigenschaften und in der morphologischen Eintönigkeit der ganzen Klasse, welche oftmals nur eine physiologische Artdiagnose (durch die Eigenschaften des Wachstums, der Anforderungen an die Lebensbedingungen, der spezifischen Leistungen usw.) gestattet. Auf fünf vom Vortragenden gezeichneten Tafeln wird diese Variabilität bei einer Anzahl Bakterienarten dargestellt. Besonders erwähnenswert scheint es, daß es gelang, eine Bakterienart zu isolieren, die in jeder Beziehung dem fakultativ anaeroben Bact. Güntheri glich, nur daß sie obligat aerob war, während eine dritte, sonst ganz gleichartige Form obligat anaerob wuchs. Der letzte Fall wurde auch an einem dem Bact. casei gleichenden Bacterium konstatiert. Ferner wurde bei einem Kokkus sowie bei Bact. aerogenes festgestellt, daß das starke Gasbildungsvermögen dieser Arten nach mehrmaligem Übertragen der Reinkultur auf gewöhnlichen Agarstrich gänzlich verloren ging. Ähnliche Erfahrungen wurden bei einigen Formen mit dem Schleimbildungs- und Gelatinierungsvermögen gemacht. „Nach unserer heutigen Nomenklatur hat sich also die Überführung einer Art in eine andere vor unseren Augen vollzogen." Um aus dem bisherigen Chaos in der Artfabrikation herauszukommen, schlägt der Vortragende (in Anlehnung an Lehmann) vor: „Wir müssen eine Anzahl besonders auffallender und weit verbreiteter Formen als Arten herausheben und sie genau und allseitig charakterisieren. Dann gilt es aber namentlich auch die Variationsbreite ihrer morphologischen und physiologischen Eigenschaften festzustellen."

Herr Ed. Fischer behandelt gleichfalls die biologischen Arten und die Schwierigkeiten, welche sie der Systematik der parasitischen Pilze bereiten. Er demonstriert durch Abbildungen die morphologische Variabilität einiger Umbelliferen-Puccinien. Unter diesen befinden sich morphologisch unterscheidbare Arten, daneben auch rein biologische Arten, dazwischen aber alle Abstufungen: solche, bei denen die Verschiedenheit nur gering ist, solche, bei denen sie „mehr oder weniger" besteht usw. Daher meint der Vortragende, „es seien die biologischen Arten werdende Spezies", die ebensogut wie die morphologischen unter den Begriff des Spezies fallen. Für die Praxis der Systematik freilich wird man sich über einen bestimmten, in Wirklichkeit nicht existierenden morphologischen Speziesbegriff einigen und Formen, deren Unterschiede nur sehr klein sind, als Kollektivarten vereinigen müssen.

Herr Rikli erörtert die große Variabilität zweier Dorynium-Arten. Hervorzuheben ist namentlich, daß sich für D. herbaceum eine südliche, östliche und nördliche Grenzform aufstellen läßt, wie auch von v. Wettstein bei anderen Pflanzengattungen (Gentiana Sect. Endotricha und Euphrasia) an der Grenze ihres horizontalen oder vertikalen Verbreitungsareals eine größere Variabilität nachgewiesen wurde. Ferner berichtet er u. a. über seine Vergleichung der Arven (Pinus cembra), aus der hervorging, daß die Baumarve (P. cembra typica) in eine nordische var. subarctica und in eine von ihr morphologisch und physiologisch unterschiedene var. alpina zerfällt, während die von der Baumarve scharf zu trennende Legarve (P. cembra pumila) auf das nördliche Gebiet beschränkt ist.

Die interessantesten Ausführungen des Herrn Rikli sind aber unstreitig die, welche die Abnormitäten betreffen. Vor Jahren entdeckte der Vortragende einen Strauch von Coronilla emerus var. monophylla, bei welchem die Laubblätter fast ausnahmslos nur aus dem schmal entwickelten Endblättchen bestanden. Nach einigen Jahren war aber die Mutation geschwunden, alle Blätter waren ganz normal entwickelt, so daß hier zum ersten Male eine „spontan individuell-temporäre Abänderung" nachgewiesen wurde. Ein ganz entsprechender Fall wurde vom Vortragenden für eine Form des Bergahorns, Acer pseudoplatanus f. distans, mit schmalen, vollständig horizontal abstehenden Fruchtblättern festgestellt. Vielleicht sind solche Fälle gar nicht so selten, wie es bisher scheint.

Im Anschluß hieran verdient die Bemerkung C. Schröters Interesse, bei den so außerordentlich zahlreichen Mutationen der Hirschzunge (Scolopendrium vulgare) sei nach Angabe englischer Züchter die Erblichkeit derartig lokalisiert, „daß die Sporen von normalen Blatteilen normale Pflanzen erzeugen, die Sporen von abnormen Teilen desselben Blattes aber abnorme Formen". Des weiteren läßt sich über Herrn Schröters Ausführungen an dieser Stelle kaum etwas berichten, da die Bemerkungen des Vortragenden im Druck nur in Form eines kurzen

Protokolls wiedergegeben sind. Von großem Interesse ist nur noch die Bemerkung: „Aus den Versuchen Cieslars und Englers (Zürich) geht hervor, daß Samen der Hochgebirgsfichten in der Ebene Pflanzen liefern, welche ihre Hochgebirgseigenschaften beibehalten (langsamer Wuchs, anatomische Differenzen in Rinde und Nadel). Wir können also zwei physiologisch differente Rassen unterscheiden, eine Ebenenrasse und eine Gebirgsrasse, von denen die letztere, nach der Einwanderungsgeschichte der Fichte zu urteilen, wohl die ursprünglichere ist; den langsamen Wuchs hat sie wohl aus ihrer nordischen Heimat mitgebracht, die Anpassungen der Nadelanatomie aber an die Faktoren des Alpenklimas sind erworbene Eigenschaften." V. Franz.

A. Woeikof: Die Verteilung und Akkumulation der Wärme in den Festländern und Gewässern der Erde. (Hann-Band der Meteorolog. Zeitschr. 1906, S. 186—208.)

In den letzten Jahren hat sich der Verf. in verschiedenen Arbeiten mit der Frage beschäftigt, ein wieviel tätigeres Medium in betreff des Wärmeaustausches die Gewässer sind als der feste Erdboden. Die vorliegende Abhandlung gibt eine Art Zusammenfassung der bisherigen Studien, sie beschränkt sich jedoch auf klimatologisch-geographische Betrachtungen; theoretisch-physikalische Untersuchungen, wie sie z. B. von Bezold und Schubert angestellt haben, sind fast vollständig vermieden.

Verglichen mit dem festen Erdboden kommen den Gewässern für die Wärmeverteilung und den Wärmeumsatz besonders folgende vier Eigenschaften zugute: die sehr große Beweglichkeit, das Vorkommen in drei Aggregatzuständen, die etwas größere Wärmekapazität und die relativ große Diathermansie. Diese Eigenschaften bewirken, daß das Gewässer ein vorzüglicher Akkumulator der Wärme ist, d. h., daß im Wasser bei gleichem Wärmeumsatz in Kalorien die Temperatur sich weniger verändert als in anderen Medien. Auf Grund der hieran geknüpften Betrachtungen formuliert und begründet Woeikof das folgende Gesetz: Je größer bei einer gleichen Zu- oder Abnahme der Wärme die Änderung der Temperatur der Oberfläche, desto kleiner ist die Wärmeänderung in der Masse des Körpers in Kalorien und umgekehrt. Daraus ergibt sich weiter: Die Wärmeeinnahme, -abgabe und -verbreitung hängen im Festlande hauptsächlich von der Zusammensetzung der oberen Schicht ab, in den Gewässern von der Schichtung. Da also für die Akkumulation der Wärme die Temperaturschichtung des Wassers von so großer Bedeutung ist, so bespricht der Verf. eingehend die hier vorkommenden Fälle und unterscheidet dabei sieben Haupttypen:

1. Flußtypus. Temperatur gleich in allen Tiefen.
2. Tropischer Seentypus. Im Sommer oben wärmer, im Winter überall gleich.
3. Polarer Seentypus. Im Winter oben kälter, Eisbildung, im Sommer überall gleich.
4. Typus der Seen mittlerer Breiten. Im Sommer wie 2, im Winter wie 3.
5. Pontischer Typus. Im Sommer Temperaturabnahme bis 50—80 m Tiefe (weil oben salzärmer), dann Zunahme bis zum Grund. Im Winter Abnahme von oben bis unten.
6. Ozeanischer Sonnentypus. Das ganze Jahr direkte Schichtung. In tieferen Meeren der Tropen Oberfläche 20—25° wärmer als die großen Tiefen (4000 m).
7. Ozeanischer Eistypus. Oben kalt, zwischen 300 bis 1500 m wärmer und salzreicher, unten wieder kälter bei gleich großem Salzgehalt.

Zum Schlusse erörtert Verf. die Frage, ob auch bei den Gewässern — wie dies beim Festlande angenommen wird — Einnahme und Ausgabe der Wärme sich decken, speziell ob nicht auch jetzt die Erde durch ihre Gewässer Wärme verliert. Als „negative" Akkumulationen kommen in erster Linie Firn- und Gletschereis, sowie das Eis auf den Gewässern höherer Breite in Betracht. Nach Ansicht des Verf. gleichen sich bei den Gletschern die negative und die positive Akkumulation ziemlich aus, da sich die Vorgänge nur an der Oberfläche abspielen und hier in warmen Perioden die Schneeschmelze die Bildung von Eis und Schnee überwiegt. Auch das Meereis ist, da es zum großen Teil in wärmere Meere gebracht wird, für Akkumulation auf lange Zeit unmittelbar nicht von Belang, aber die Ansammlung kalten Wassers, welche hierdurch in den Tiefen der Ozeane stattfindet, macht es wahrscheinlich, daß die Erde bei gleichbleibender Sonnenwärme und Diathermansie der Luft doch durch ihre Meere Wärme verliert. Sg.

B. Walter: Über die Bildungsweise und das Spektrum des Metalldampfes im elektrischen Funken. (Annalen der Physik 1906, F. 4, Bd. **21**, S. 223—238.)

Die Verschiedenheit der Spektra der Metalle, je nachdem sie im elektrischen Lichtbogen oder im elektrischen Funken leuchten, hat Kayser in seinem Handbuche der Spektroskopie in der Weise erklärt, daß er im ersteren Falle eine reine Temperaturstrahlung annimmt, beim Funkenspektrum aber das Hauptgewicht auf eine direkte Wirkung der Elektrizität legt. Eine solche direkte Wirkung der Elektrizität hat nun Herr Walter experimentell nachgewiesen und in ihr auch die Ursache für merkwürdige Verschiedenheiten gefunden, welche verschiedene metallische Linien des Funkenspektrums zeigen. Bei der weiteren Untersuchung des von Hemsalech nachgewiesenen Einflusses der Selbstinduktion im Entladungskreise auf das Aussehen des Spektrums des Entladungsfunkens hatten nämlich Kowalski und Huber an Legierungen aus Cu mit Zn und Cu mit Mg beobachtet, daß bei Einschaltung der Selbstinduktion mehr Linien aus dem Spektrum verschwinden, wenn die Elektroden aus reinen Metallen bestehen, als wenn die Elektroden aus einer Legierung hergestellt sind; ferner, daß bei Vergrößerung der Induktion in beiden Legierungen die Linien des Kupfers zuletzt verschwinden. Dieses verschiedene Verhalten glaubten sie durch die Verschiedenheit des Siedepunktes der Legierungen und der Metalle erklären zu können.

Als Herr Walter dieselben Versuche an einer Kupfer-Zinklegierung wiederholte, konnte er zwar die zweite Beobachtung, nicht aber die erste bestätigen; niemals hat er zwischen Messingelektroden stärkere Cu- und Zn-Linien wahrgenommen, als in den Spektren der reinen Metalle; ja die Zn-Linien waren im ersteren Falle sogar schwächer als im zweiten, während die des Kupfers in beiden Fällen ziemlich gleich waren. Daß hier keine besondere Eigentümlichkeit der Legierung als solcher in Frage komme, erwies Herr Walter noch dadurch, daß er statt der zwei Messingelektroden der Funkenstrecke die eine aus Kupfer, die andere aus Zink nahm und auch hier bei Vergrößerung der Induktion das schnellere Verschwinden der Zinklinien als der Kupferlinien konstatierte. Hieraus mußte gefolgert werden, daß das schnellere Verschwinden der Zinklinien zum größten Teile auf einem Unterschiede der beiden Metalle selbst beruhe. Diese Verschiedenheit ist jedoch nicht durch die Verschiedenheit der Siedepunkte der beiden Metalle (Cu 2100° und Zn 920°) bedingt, denn wenn man den Funken zwischen Kupfer und Blei überspringen läßt, verschwinden bei Steigerung der Induktion die Kupferlinien viel schneller als die des Bleies, obwohl dieses den niedrigeren Siedepunkt (1500°) hat.

In früheren, zum Teil schon publizierten photo-

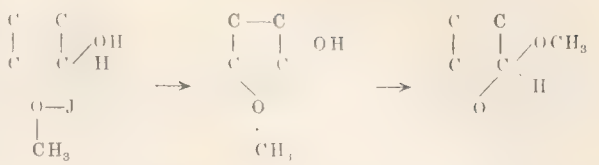
graphischen Aufnahmen von elektrischen Schwingungen im Funken hatte Herr Walter gezeigt, daß die Bildung des im Funken leuchtenden Metalldampfes so gut wie ausschließlich am jedesmaligen negativen Pole der Funkenstrecke stattfinde. Es lag daher nahe, beim Funken an die vielfach untersuchte elektrische Zerstäubung der Metalle zu denken und anzunehmen, daß im Spektrum des elektrischen Funkens die Linien desjenigen Metalls vorwiegen werden, welches unter den obwaltenden Umständen am leichtesten zerstäubt. Versuche über das Zerstäuben von Kupfer, Zink und Messing in drei zylinderförmigen Spektralröhren, während die Drucke von 21,5 bis 0,35 mm variierten, zeigten in der Tat ein verschiedenes Verhalten, indem bei kalten und nicht sehr stark erhitzten Metallen die kathodische Zerstäubung des Zinks derjenigen des Kupfers bei weitem nachsteht, und daß erst bei einer gewissen höheren Temperatur das Umgekehrte eintritt.

Dieses verschiedene Verhalten der Metalle beim kathodischen Zerstäuben erklärt die Verschiedenheiten der Funkenspektra der Legierungen; sie kann aber auch eine Deutung für die Verschiedenheiten der Funken- und Bogenspektra liefern, wenn man die naheliegende Annahme macht, daß die Metallteilchen bei der kathodischen Zerstäubung eine negative elektrische Ladung mit sich nehmen, die sie in der Nähe der Elektrode, von der sie stammen, auch im glühend gewordenen Zustande behalten und erst in den mittleren Teilen der Funkenbahn allmählich verlieren. Das Licht würde danach von den noch elektrisch geladenen glühenden Metallteilchen ausgesandt werden, während das Licht der Bogenlinien von denjenigen glühenden Teilchen herrührt, welche ihre Ladung bereits verloren haben.

J. Colquhoun Irvine u. A. Marion Moodie: Über die Addition von Halogenalkyl an alkylierte Zucker oder Glukoside. (Journal of the Chemical Society 1906, Bd. 89, S. 1578—1590.)

Wenn methylierte Zucker, wie z. B. Tetramethylglukose, durch Jodalkyl und Silberoxyd in das entsprechende alkylierte Glukosid übergeführt werden, so entsteht dabei immer eine Mischung von α- und β-Glukosid (den beiden Stereoisomeren), in der die β-Form stark überwiegt. Bei der Darstellung von Glukosid aus Zucker und Alkohol durch Salzsäure erhält man dagegen in der Hauptsache α-Glukosid. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der ersten Reaktion und sucht die Ursache für die vorwiegende Entstehung der β-Form zu ermitteln.

Eine erste Möglichkeit, daß sich intermediär eine Silberverbindung, und zwar leichter mit der β- als mit der α-Form des Zuckers bildet, die dann durch weitere Umsetzung mit Jodalkyl auch die Entstehung einer größeren Menge von β-Glukosid zur Folge hätte, wird durch diesbezügliche Versuche ausgeschlossen. Es zeigt sich nämlich, daß Silberoxyd nicht mit dem Zucker reagiert. Es muß infolgedessen das Jodalkyl die Reaktion im angegebenen Sinne beeinflussen. Wie Verff. früher nachgewiesen haben, ist seine Einwirkung nicht auf eine Änderung des Gleichgewichts zwischen den beiden Formen des Zuckers, sondern auf die Bildung einer Additionsverbindung zurückzuführen. Der Zucker, welcher in seiner Laktonform vorliegt, besitzt ein Sauerstoffatom in ringförmiger Bindung, welches befähigt ist, durch Addition von Jodalkyl in den vierwertigen Zustand überzugehen. Wird aus dieser Additionsverbindung dann durch Silberoxyd Jodwasserstoff abgespalten, so entsteht durch gleichzeitige Wanderung der Methylgruppe das Glukosid. Während dieser Reaktionen aber kann eine Umwandlung der α-Form des Zuckers in die β-Form erfolgen, so daß am Schluß in der Hauptsache β-Glukosid erhalten wird:



Additionsprodukt Glukosid

Um zu prüfen, wie weit diese Hypothesen der Wirklichkeit entsprechen, ist von Verff. versucht worden, die Bildung der Additionsverbindung von Jodalkyl an den Zucker nachzuweisen, und zwar durch Beobachtung des optischen Drehungsvermögens. Die Untersuchungen behandeln zunächst das Verhalten von Tetramethylglukose in verschiedenen Lösungsmitteln. Es zeigt sich, daß in Lösungen der verschiedensten Halogenalkyle der für das sofort nach dem Auflösen bestimmte Drehvermögen gefundene Wert erheblich kleiner ist, als wenn andere Lösungsmittel, wie Aceton, Benzol, Wasser, Chloroform, Alkohol usw., angewandt werden. Während ferner in den zuletzt genannten Flüssigkeiten bei Änderung der Temperatur von $+20^0$ auf -20^0 ein regelmäßiges Anwachsen des spezifischen Drehvermögens konstatiert wird, ist bei den Lösungen in Halogenalkylen nach einem primären Anwachsen ein plötzliches Fallen des Drehvermögens mit sinkender Temperatur zu bemerken. Werden sie einige Zeit bei der niedrigen Temperatur stehen gelassen, so beginnt das Drehvermögen wieder etwas zu steigen. Werden die so behandelten Lösungen wieder auf die Temperatur von 20^0 gebracht, so zeigen auch bei diesem Vorgang die Lösungen des Zuckers in Halogenalkyl ein abweichendes Verhalten. Während nämlich bei den anderen Proben das Drehvermögen bei 20^0 wieder seinen ursprünglichen Wert annimmt, steigt dasselbe bei den Halogenalkylen beträchtlich höher. Nach einiger Zeit erst ist eine Abnahme zu bemerken, bis endlich der Anfangszustand wieder erreicht wird.

Die beobachteten Vorgänge bei den Lösungen in Halogenalkylen werden von Verff. folgendermaßen gedeutet: Das starke Fallen des Drehvermögens beim Abkühlen ist auf die Bildung der Additionsverbindung, des Oxoniumsalzes aus Halogenalkül und Zucker, zurückzuführen. Die kleine Steigerung bei der niedrigen Temperatur rührt von der partiellen Umwandlung von unverbundenem β- in α-Zucker, bis zur Wiederherstellung des Gleichgewichtszustandes, her. Beim Erwärmen auf 20^0 erfolgt dann Dissoziation der Additionsverbindung. Da nun wegen der stattgehabten Umwandlung mehr α- als β-Zucker vorhanden ist, so tritt auch eine stärkere Drehung als ursprünglich auf. Allmählich stellt sich dann durch Umwandlung der überschüssigen α- in die β-Form wieder das alte Gleichgewicht und damit auch wieder das anfängliche Drehvermögen ein.

Verff. beobachten diese Regelmäßigkeiten bei Lösungen von Tetramethylglukose in Methyläthyl, Isopropyl und normalem Propyljodid. Die Untersuchungen sind ferner auf das Methylglukosid der Tetramethylglukose und auf Tetramethylmannose ausgedehnt worden. In allen Fällen zeigen sich dieselben Erscheinungen. Hingegen läßt sich bei Weinsäureester nichts Entsprechendes bemerken. Die Abwesenheit eines ringförmig gebundenen Sauerstoffatoms schließt die Bildung eines Oxoniumsalzes hier aus. Es scheint ferner, wie schon erwähnt, daß nur die α-Form der Zucker Jodalkyl addiere, da das optische Verhalten bei den β-Isomeren in Halogenalkyllösung einen ganz regelmäßigen Verlauf zeigt, indem das Drehvermögen mit sinkender Temperatur konstant zunimmt.

Endlich wird von den Verff. noch eine Alkylierung von α-Tetramethylglukose bei niedriger Temperatur (-10^0) mittels Jodmethyl und Silberoxyd vorgenommen. Das erhaltene Produkt ist reines β-Glukosid. Bei dieser tiefen Temperatur also erfolgt die Bildung des Oxoniumsalzes und die davon abhängige Umwandlung der α- in

die β-Form anscheinend vollständig, und die Vermutung der Verff., daß bei der Umlagerung der α- in die β-Form das Auftreten einer Additionsverbindung von Halogenalkyl an das ringförmig gebundene Sauerstoffatom des Zuckers anzunehmen sei, erfährt eine schöne Bestätigung. D. S.

Arthur Schwantke: Die Basalte des westlichen Nordgrönlands und das Eisen von Uifak. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften 1906, S. 853—862.)

Schon seit langem hat das bekannte Basaltvorkommen von Uifak (oder Ovifak der älteren Literatur) wegen des Vorkommens größerer Massen von gediegenem Eisen in ihm das Interesse der Mineralogen und Petrographen erregt. Nordenskjöld glaubte bekanntlich an eine meteorische Herkunft des Eisens; nachdem aber Steenstrup das Vorkommen des Eisens in verschiedenen räumlich getrennten Basalten in Grönland nachgewiesen hatte, mußte man diese Hypothese fallen lassen. Eine neuere Arbeit von Nicolau (Meddelelser om Grønland, Bd. 24, Kopenhagen 1900) berücksichtigte zwar das ganze inzwischen gesammelte Material, gelangte aber betreffs der Frage nach der Herkunft des Eisens zu keiner Entscheidung.

Nach dem Stande der Sache lassen sich demnach heute folgende Hypothesen annehmen: Entweder gehört das Eisen zu den primären Bestandteilen des Basalts oder es entstand durch Reduktion vor Erstarrung des Gesteins, sei es, daß es dabei in irgend welcher Verbindung von außen her in den Basalt gelangt ist, sei es, daß es in dem Gestein selbst durch Reduktion seiner Eisenverbindungen sich bildete.

Für einen Reduktionsprozeß konnte Nicolau jedoch bei seiner Untersuchung keinen strengen Beweis erbringen und neigte deshalb mehr zu der Annahme, daß das Eisen ein primärer Bestandteil des Gesteins sei. Bedeutungsvoll wurde übrigens diese Ansicht dadurch, daß sie denen eine Stütze bot, die die Existenz eines Eisenkerns im Innern der Erde vermuten.

Verf. besuchte nun auf seiner Grönlandreise das Gebiet von Uifak selbst und unterzog späterhin das dort gesammelte Material, das vermehrt war durch die älteren bekannten Aufsammlungen Steenstrups von anderen Orten Grönlands, einer erneuten Untersuchung zur Klärung der Frage nach dem Ursprung des Eisens.

Auffallend ist, daß neben dem gediegenen Eisen auch noch andere, sonst fremde Bestandteile in diesem Basaltgestein auftreten, wie Hisingerit (eine Silikatverbindung), Magnetkies, Graphit, Spinell und Anorthit. Doch weichen diese Bildungen völlig von den sonst in Basalten bekannten primären Ausscheidungen der Olivin- und Augitknollen ab. Solche fehlen in den grönländischen Vorkommen überhaupt vollkommen, wenn auch hier und da zwar Olivingesteine in Form von Pikriten auftreten. Es scheint vielmehr, als wenn der Olivin selbst im Gesteinsgemenge da mehr zurücktritt, wo das Eisen vorkommt. Auch zeigt sich weiter, daß die Ausscheidung der oben angeführten das Eisen begleitenden Mineralien unmittelbar vor die Bildung der sonst bei der Ausscheidung auf Olivin und Eisenerz folgenden Gesteinsbestandteile fällt, so daß mithin der Olivin älter ist als das Eisen und seine Begleiter. Vergleiche mit den ähnlichen Vorkommen von Asuk und von Mellemfjord ergaben aber, daß das Eisen älter als die Grundmassengemengteile ist, so daß also die Bildung desselben in die Phase der Gesteinsverfestigung fällt, die unter normalen Verhältnissen durch die Korrosion des Olivins und die Abscheidung des Eisenerzes bestimmt ist; bei dem Verschwinden des Olivins und dem Fehlen oxydischen Eisens muß dieser Vorgang außerdem aber als ein Reduktionsprozeß angesehen werden. Damit fällt also von selbst die Annahme des Eisens als primären Gesteinsbestandteiles.

Die Ursache der Reduktion liegt jedenfalls in dem vorhandenen Kohlenstoff, dessen Reste uns als Graphit im Gestein erhalten sind, und der wahrscheinlich aus den durchbrochenen Kohle führenden Gesteinsschichten stammt. Darauf deuten übrigens auch gewisse Struktureigentümlichkeiten hin, wie man sie ähnlich bei anderen Basaltvorkommen an Einschlüssen und bei gewissen Kontaktbildungen kennt.

Im übrigen geht Verf. an dieser Stelle nicht weiter auf die chemischen Vorgänge bei dieser Eisenbildung ein. Er bespricht nur noch näher das Auftreten des Olivins in diesen Graphitbasalten, betont seine Beziehungen zu dem rhombischen Augit und erörtert im Anschluß daran die systematische Stellung dieser Gesteine, die er bei ihrer stellenweisen Verknüpfung mit Pikriten, und zumal da limburgitische und natronreiche Gesteinsbildungen allerorts fehlen, eher zu den Diabasen als zu den Basalten stellen möchte. A. Klautzsch.

H. Maxwell-Lefroy: Die Bombay-Heuschrecke (Acridium succinctum). (Memoirs of the Department of Agriculture in India, Vol. 1, No. I, 109 S.)

Der mit zahlreichen vorzüglichen Tafelbildern und Karten ausgestattete Aufsatz schildert die Heuschreckenplage, von der Indien 1903/1904 befallen wurde, und den Schädling selbst, die Bombay-Heuschrecke (Acridium succinctum Linné).

Es seien hier aus der Fülle der Einzelheiten einige allgemein interessierende Punkte hervorgehoben.

Ein Bild von der Ausbreitung der Schwärme geben folgende Zahlen. Im September 1903 hielt die Bombay-Heuschrecke wahrscheinlich ein Areal von nicht weniger als 25 000 Quadratmeilen (engl.) besetzt. Während der Wintermonate waren die Schwärme konzentriert auf ein Areal von 12000 Quadratmeilen und zertreuten sich dann über eine Fläche von sicherlich nicht weniger als 140 000 Quadratmeilen Ausdehnung. Die genaue Kenntnis eines Zuges, der sich über derartige Flächen bewegt, muß von größtem Nutzen sein. Kurz skizziert war der Verlauf dieses Heuschreckenzuges, gleichzeitig der Lebensgeschichte des Einzelinsekts entsprechend, der folgende:

Im September 1903 wurden in dem Panch Mahals District der Präsidentschaft Bombay die ersten jungen Heuschrecken in auffallend großer Zahl bemerkt, und bald fand man geflügelte Insekten in steigenden Mengen in allen benachbarten Distrikten. Anfänglich hielten sie sich in den Grasfeldern, wo sie wenig Schaden taten, um dann die Fruchtfelder zu überfallen.

Die zuerst kleinen Schwärme, die nach allen Richtungen durchs Land flogen, schlossen sich mehr und mehr zusammen, und im Oktober begann in streng nord-südlicher Richtung der eigentliche Zug, der den ganzen November über dauerte und in den Walddistrikten von Ratnagiri, Kolaba und den Ghâts sein Ende fand. Die Hauptzugzeit der Insekten war die Nacht. „Die Luft schien voller Heuschrecken zu sein, deren Flügel im Scheine des Mondes glitzerten wie ein endloser Strom.“ Wanderungen am Tage kamen vor, jedoch recht selten. Wo sich solche Schwärme niederließen, war in wenigen Augenblicken alles Grün verschwunden, und zwar wurde keine Pflanze als Nahrung verschmäht.

Schwärme der echten Wanderheuschrecke, Acridium peregrinum, wurden im Gefolge der Bombay-Heuschrecke beobachtet. Über ihr Schicksal ist nichts bekannt.

Ende November und Anfang Dezember hatten die Heuschreckenschwärme ihr Ziel, die Waldregionen der Ghâts, von Kolaba, Ratnagiri, Khandeish, Nasik, Poona und Satara erreicht. Hier blieben sie, am Tage oft hin und her fliegend, bis zum März, d. h. während des ganzen Winters. Den Feldfrüchten fügten sie in dieser Zeit wenig Schaden zu, um so mehr den Wäldern. Oft brachen die Stämme unter der Last der darauf fressenden Insekten, und auf weite Strecken standen die Bäume blattlos da.

In den letzten Tagen des März bis in den Anfang des Monats April hinein brachen die Heuschrecken aus

ihrem Winterquartier in nordöstlicher bis südöstlicher Richtung ins Innere des Landes auf und überschwemmten im Mai bzw. Juni Panch Mahals, Rajpipla, Chota Udaipur und die benachbarten Distrikte. Ein Teil, der ins trockene Dekkan verschlagen war, kehrte wieder in die Ghâts zurück.

Dann fingen die großen Schwärme an, sich zu zerstreuen und damit ihre Gefährlichkeit zu verlieren. „Die Heuschrecken wurden zu harmlosen Grashüpfern, nicht zahlreicher als andere Grashüpfer und nicht gefährlicher."

Die Monate Juni und Juli nahm dann das Fortpflanzungsgeschäft in Anspruch, und „im August waren praktisch alle Heuschrecken tot."

Bei dem kolossalen Schaden, den die Heuschrecken verursachen, sind natürlich alle Mittel versucht, sie zu vernichten oder doch wenigstens zu dezimieren. Das beste Verfahren ist aber immer noch das, die Insekten, wenn sie bei kaltem Wetter zum Fliegen unfähig sind, totzuschlagen und ebenso während der Fortpflanzungsperiode vor der Eiablage. Zuweilen lassen sich auch von geübten Personen zahlreiche Eier zerstören, doch geht das nicht überall. Versuche mit allen möglichen Fanggeräten und chemischen Mitteln haben auch hier und da befriedigt, durchgreifend ist der Erfolg aber nie gewesen, wie ja auch bei der ungeheuren Masse der Tiere selbstverständlich ist.

Während der eigentlichen Zugzeit sind die Insekten praktisch unangreifbar und lassen sich höchstens von einem Orte zum anderen scheuchen.

Nur systematische Vertilgung der Insekten in allen Stadien und an allen Orten, wo man ihrer habhaft werden kann, sowie Hege ihrer recht zahlreichen natürlichen Feinde kann die schwere Landplage allmählich lindern.

Den Lebenslauf des Einzelinsekts behandelt der II. Teil. Aus dem in die Erde abgelegten Ei schlüpft nach 6—8 Wochen, je nach der höheren oder niederen Temperatur des Ortes, das junge Insekt, das in kurzer Zeit zur fertigen geflügelten Heuschrecke heranwächst. Unausgebildet bleiben während der ersten Wanderung, des Winteraufenthalts und der zweiten Wanderung der Schwärme (s. oben) das Genitalsystem, das dann aber sehr schnell heranreift. Etwa 5 Tage nach der Kopulation, die etwa 15 bis 20 Stunden in Anspruch nimmt, legt das Weibchen die befruchteten Eier, während das Männchen gleich nach vollzogenem Begattungsakt, bei dem es zum ersten und letzten Male im Leben ein scharfes Zirpen hören läßt, stirbt. Besonders charakteristisch ist der Farbenwechsel der Insekten im Laufe ihres elfmonatigen Lebens.

In weiteren Abschnitten behandelt Verfasser die natürlichen Feinde der Heuschrecken, unter welchen Krähen und Affen erhöhte Bedeutung zukommt.

Systematische Betrachtungen über Acridium succinctum bilden den Schluß. Vageler.

Hans Winkler: Botanische Untersuchungen aus Buitenzorg. II. Über Parthenogenesis bei Wikstroemia indica (L.) C. A. Mey. (Annales du Jardin botanique de Buitenzorg 1906, sér. 2, vol. 5, p. 207—276, 4 Taf.)

Diese Arbeit enthält keineswegs nur eine Darstellung der sexuellen Verhältnisse bei einer einzelnen Spezies, der indomalayischen Thymelaeacee Wikstroemia indica, sondern bringt zugleich eine Übersicht über die bisher bekannt gewordenen Fälle parthenogenetischer Pflanzenentwickelung und eine kritische Untersuchung des Wesens der Parthenogenese, die zurzeit in verschiedener Weise aufgefaßt wird. Es erscheint daher am Platze, den Gedankengang dieser Ausführungen etwas näher zu verfolgen.

Verf. stellt zuerst in chronologischer Folge die bisherigen Beobachtungen über parthenogenetische Eientwickelung bei Pflanzen zusammen. Danach war diese Erscheinung bis jetzt unter den Blütenpflanzen nur bei den Gattungen Antennaria, Alchimilla, Thalictrum, Taraxacum und Hieracium sicher festgestellt. Diesen Fällen reiht sich der vom Verf. aufgefundene der Wikstroemia an, den er unter Beifügung von vier lithographischen Tafeln näher beschreibt. Da wir über die wesentlichen Verhältnisse bereits nach einer vorläufigen Mitteilung des Verf. berichtet haben, so ist nicht nötig, sie an dieser Stelle zu schildern (s. Rdsch. 1905, XX, 255).

Da bei der Eientwickelung von Wikstroemia indica nach den Beobachtungen des Verf. höchstwahrscheinlich keine Reduktion der Chromosomenzahl eintritt, so hatte er den Fall in die von ihm geschaffene Rubrik der somatischen Parthenogenesis eingereiht. Er versteht hierunter die Entwickelung des unbefruchteten Eies mit nicht reduzierter oder somatischer (diploider) Chromosomenzahl, während er die Entwickelung des unbefruchteten Eies mit reduzierter (haploider) Chromosomenzahl als generative Parthenogenesis bezeichnet. Während einzelne Autoren, wie Treub (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 62), dieser Definition zustimmen, wird sie von Strasburger nicht angenommen (vgl. Rdsch. 1905, XX, 342). Dieser Forscher hält mit Juel und Anderen nur die Eizelle mit reduzierter Chromosomenzahl für eine echte Eizelle und sieht in dem Ei mit somatischer Chromosomenzahl nur ein eiähnliches Gebilde, das tatsächlich bloß eine vegetative Zelle des Sporophyten sei. Die Entstehung eines Keimes aus einer solchen Zelle wäre danach nur ein besonderer Fall von Apogamie und müßte der Bildung von Adventivembryonen aus Zellen des Knospenkerns (Nucellus) an die Seite gestellt werden.

Herr Winkler führt nun aus, daß das Ei nicht allein durch die Chromosomenzahl, sondern auch durch seine morphologische Ausbildung und seine spezifischen physiologischen Eigenschaften charakterisiert sei. In letzterer Hinsicht kommt die Befruchtungsbedürftigkeit und die Befruchtungsfähigkeit in Betracht. Wenn beide an die reduzierte Chromosomenzahl geknüpft wären, so bestände die Strasburgersche Unterscheidung zu Recht. Aber für die Richtigkeit dieser Voraussetzung fehlt, wie Verf. darlegt, der Nachweis. Einerseits lassen Beobachtungen auf zoologischem Gebiete es möglich erscheinen, daß bei den Pflanzen ein Ei mit reduzierter Chromosomenzahl sich weiter entwickele, andererseits ist die Möglichkeit der Befruchtung von Eiern mit somatischer Chromosomenzahl nicht ausgeschlossen. Weitere Zeugnisse für die Bewertung des diploidkernigen Eies als „echten" Eies und seine asexuelle Entwickelung als echter Parthenogenesis findet Verf. erstens in der Tatsache, daß diese Entwickelung ebenso wie diejenige befruchteter Eier so gut wie nie, Adventivembryobildung aus Nucellarzellen dagegen so gut wie immer mit Polyembryonie Hand in Hand geht, und zweitens in dem Umstande, daß in einigen Fällen von asexueller Entwickelung diploidkerniger Eier (namentlich Thalictrum Fendleri) nicht nur weibliche, sondern auch männliche Individuen entstehen, während aus vegetativen Knospen hervorgegangene Nachkommen eines Individuums allgemein dessen Eigenschaften, namentlich (bei dioecischen Pflanzen) dessen Geschlecht beibehalten.

Darum empfiehlt Herr Winkler, die Unterscheidung zwischen somatischer und generativer Parthenogenesis beizubehalten und die Bezeichnung Apogamie auf die Entstehung eines Sporophyten aus vegetativen Zellen des Gametophyten zu beschränken. Als allgemeinen Namen schlägt er den Ausdruck Apomixis vor, den er definiert als Ersatz der verlorenen geschlechtlichen Fortpflanzung durch einen anderen, ungeschlechtlichen Vermehrungsprozeß. Als Unterarten der Apomixis wären zu unterscheiden:

1. Vegetative Propagation, d. h. Ersatz der Befruchtung durch Ausläufer, blattbürtige Knospen, Adventivkeime aus Nucellarzellen usw.

2. Apogamie, d. h. apomiktische Erzeugung eines Sporophyten aus vegetativen Zellen des Gametophyten.

3. Parthenogenesis, d. h. apomiktische Entstehung eines Sporophyten aus einem Ei, und zwar

a) somatische Parthenogenesis, wenn das Ei einen Kern mit unreduzierter Chromosomenzahl besitzt,

b) generative Parthenogenesis, wenn sein Kern die reduzierte Chromosomenzahl enthält.

Herr Winkler wendet sich sodann zur Besprechung der Frage nach der Ursache und Auslösung der Parthenogenesis, um unter Ablehnung der Theorien von Strasburger, Ernst, Overton, Coulter und Chamberlain, Loeb, Kirchner zu dem Ergebnis zu kommen, daß wir weder über die Umstände, die phylogenetisch zur Einführung der Parthenogenese geführt haben, noch über deren jedesmalige ontogenetische Auslösung irgend etwas Sicheres aussagen können, und daß die Frage im Zusammenhange mit der nach den Ursachen der Zellteilung überhaupt behandelt werden müsse.

Endlich erörtert Verf. noch die Frage, welche Bedeutung die Reduktion der Chromosomenzahl habe. Er erkennt die Anschauungen Strasburgers über den Zusammenhang der Reduktion mit dem Generationswechsel als berechtigt an, findet aber, daß die Hauptfrage, warum die Reduktion eintrete, durch diese Darlegungen nicht beantwortet werde. Nach des Verf. Auffassung liegt die Bedeutung der Chromosomenreduktion darin, daß es durch sie den Organismen möglich wurde, mit einem Male ohne Mehraufwand von Kernmaterial die doppelte Anzahl von Sporen oder Keimzellen zu bilden. Hiernach liegt der Schwerpunkt der Reduktion in der Halbierung der Kernmasse, und Verf. setzt aus einander, daß nur durch die Reduktion, nicht durch die gewöhnliche Teilung, eine dauernde Halbierung der Kernmasse möglich sei. Seine Auffassung beruht auf der Hypothese von der Permanenz der Chromosomen und läßt in diesen die Regulatoren der Kernplasmarelation, d. h. des Verhältnisses zwischen Kernmasse und Cytoplasmamenge, dessen Aufrechterhaltung nach den neueren Anschauungen von größter Wichtigkeit ist, erblicken. F. M.

Rudolf Karzel: Beiträge zur Kenntnis des Anthocyans in Blüten. (Österreichische botanische Zeitschrift 1906, Jahrg. 56, S. 348—354 und 377—379.)

Schon Senebier (1782) hatte gefunden, daß sich der Blütenfarbstoff einiger Pflanzen, z. B. der Hyazinthe und der Tulpe, auch im Dunkeln normal entwickelt. Später haben Sachs (1863 und 1865), Askenasy (1876), Wiesner (1871) und Klebs (1905) den Einfluß des Lichtes auf die Bildung des Blütenfarbstoffes erörtert. Herr Karzel führte zum Studium dieses Einflusses an einigen Pflanzen Verdunkelungsversuche aus und beachtete zugleich die Verteilung des Farbstoffes und die Art seines Vorkommens in den Zellen. Dabei wurde in einem Falle, nämlich beim persischen Flieder (Syringa persica), die Abhängigkeit der Farbstoffbildung vom Lichte wahrgenommen, während sich die Blüten der anderen untersuchten Pflanzen (Cobaea scandens, Iris germanica, Campanula Medium, Hydrangea hortensis) unabhängig vom Lichte färbten. Eine farblose Modifikation des Anthocyans oder eine Vorstufe desselben konnte bei Campanula Medium in den noch ganz grünen Knospen, bei Syringa persica im Dunkeln in den geöffneten weißen Blüten nachgewiesen werden. Das Anthocyan war in den Blüten der untersuchten Pflanzen zum Teil im Zellsafte gelöst, zum Teil an Kugeln oder kugelförmige Gebilde, deren Charakter nicht genau festgestellt werden konnte, gebunden. Bei Cobaea scandens und Syringa persica wurden auch gefärbte, rundliche oder stäbchenförmige Körperchen gefunden. F. M.

Literarisches.

Henri Poincaré: Der Wert der Wissenschaft. Übersetzt von E. Weber, mit Anmerkungen von H. Weber. (Leipzig 1906, B. G. Teubner.)

Die außerordentliche Bedeutung, welche die fortschreitende Naturforschung für unsere gesamten Anschauungen gehabt hat, verdankt sie nicht nur den positiven Einzelentdeckungen, so staunenswert diese auch zuzeiten sein mögen, sondern nicht minder der eindringenden Arbeit jener, die sich bemüht haben, das Fazit aus der Summe der Arbeiten zu ziehen und von dem Stande des Erreichten sich selbst und der Welt Rechenschaft zu geben. Ein Galilei, Newton, Laplace, Helmholtz haben versucht, ein Weltbild zu geben und sind in philosophischer Arbeit zu allgemeinen Prinzipien der Naturerklärung durchgedrungen. Diesen großen Vorgängern folgend, gibt Herr Poincaré, dem die Mathematik, Astronomie und theoretische Physik eine Fülle bedeutender und glänzender Entdeckungen verdankt, eine Darlegung seiner allgemeinen Anschauungen.

Dem vorliegenden Buche, betitelt: „Der Wert der Wissenschaft“, ist ein anderes vorausgegangen: „Wissenschaft und Hypothese.“ (Rdsch. 1905, XX, 114.) Beide Schriften stehen in enger Beziehung und ergänzen sich zu einer vollständigen Philosophie der Methode naturwissenschaftlicher Forschung. Ohne auf Einzelfragen einzugehen, wollen wir versuchen, den Lesern dieser Zeitschrift im folgenden ein Bild der charakteristischen Anschauungen des großen französischen Forschers zu geben. Beginnen wir zunächst mit dem, was Herr Poincaré über die mathematischen Wissenschaften sagt.

Die Auseinandersetzungen dieses schwierigsten Abschnitts beginnen anscheinend mit einer Plauderei über berühmte Mathematiker. Herr Poincaré geht nicht so weit wie Plato, der in der Einleitung schwieriger Dialoge Szenen des Lebens in Athen gibt und dann unmerklich die Anknüpfungspunkte philosophischer Fragen auftauchen läßt. Immerhin aber zeichnet er in zuweilen drastischer Form die Typen großer Denker der Mathematik, um zu einer der interessantesten Fragen hinzuleiten, nämlich um das Verhältnis zu diskutieren, in dem Anschauung und Logik in dieser Wissenschaft stehen. Schaltet man das persönliche Moment aus, so bleibt eine große Frage sachlicher Natur zurück. Es ist die Frage: „Lassen sich die durch eine Verbindung von Anschauung und Logik gewonnenen Sätze der Mathematik ausschließlich und erschöpfend logisch begründen?“ Mit anderen Worten: Sind die mathematischen Sätze absolut bewiesen? Herr Poincaré ist geneigt, diese Frage zu bejahen.

Felix Klein, an dessen Behandlung dieser Fragen Poincaré hier offenbar anknüpft, würde sie vom historischen Standpunkte aus wahrscheinlich verneinen, auch Herr Heinrich Weber, dessen Anmerkungen und Zusätze zu der deutschen Übersetzung von großem Werte sind, scheint zu Zweifeln geneigt. Ref. glaubt, vorausgesetzt, eine absolut strenge Begründung sei möglich, es sei ein wenig viel verlangt, daß sie als gewappnete Pallas aus dem Haupte des Zeus entspringe. Aus dem Umstande, daß von Zeit zu Zeit noch Lücken entdeckt werden, zu schließen, daß immer wieder neue entdeckt werden müßten, ist nicht unbedingt einleuchtend. Ref. möchte Herrn Poincaré hier zustimmen, bemerkt aber, daß der ganze Komplex von Fragen neuerdings von Hilbert, Poincaré, Conturat u. A. von neuem behandelt worden ist, wobei die Frage nach dem Beweise des Schlusses von n auf $n + 1$, die Dedekind zuerst in Angriff nahm, eine Hauptrolle spielt. Ehe diese Diskussion nicht zum Ziele geführt ist, dürfte es schwer sein, ein abschließendes Urteil zu fällen.

In dem folgenden Abschnitt, der Zeit, Raum und Bewegung behandelt, sind Frage und Antwort erschöpfend und klar gegeben. Jeder, der über Mechanik vorzutragen hat, kennt die Schwierigkeit, welche die Definitionen dieser Begriffe für den Aufbau des Lehrgebäudes mit sich bringen. Alle Bewegung ist relativ beobachtet, dennoch verlangt die Tatsache der Zentrifugalkraft, die bei einer Rotationsbewegung auftritt, zum mindesten, daß wir absolute Bewegung und absolute Ruhe in diesem Falle definieren.

Ähnliche Schwierigkeiten bereitet der Begriff der Zeit. Was ist und wie verschafft man sich eine absolut richtig gehende Uhr? So kann man die Frage hier formulieren. Prüft man das übliche Verfahren, die Zeitmessung zu normieren, so erkennt man, daß stets an einer Stelle eine Konvention ins Spiel kommt. Gewöhnlich nimmt man an, die Erddrehung realisiere die absolut richtig gehende Normaluhr. Aber neuerdings nehmen die Astronomen, um eine Abweichung des Ganges des Mondes in seiner Bahn von der nach dem Newtonschen Gesetz berechneten zu erklären, an, daß die Erde sich nicht gleichförmig dreht. Man erlaubt sich daher, diese Konvention so abzuändern, daß die Gesetzmäßigkeit der Bewegungen der Himmelskörper möglichst einfach erscheint, und bringt dies zum Ausdruck, indem man der Rotation der Erde eine Ungleichförmigkeit zuschreibt.

Diese Darlegung des Gedankenganges ist etwas ausführlicher wiedergegeben, weil das hier gefundene Resultat für eine weitere große Reihe prinzipieller Fragen vorbildlich ist.

Genau in demselben Sinne, wie hier die Frage nach den Gesetzen der Zeit beantwortet wird, wird auch die Frage nach den Dimensionen des Raumes gelöst.

Herr Poincaré leitet in überzeugender Weise die Tatsache ab, daß kein Axiom der Geometrie für sich genommen auf dem Wege der Erfahrung bewiesen oder widerlegt wird. Vielmehr stellt es sich jedesmal bei näherem Zusehen heraus, daß die Tatsachen der Erfahrung auch in ein anderes System von Axiomen eingeordnet werden könnten. Aber dieses andere System würde komplizierter ausfallen. Ref. möchte nicht unerwähnt lassen, daß Herr H. Volkmann in einer gründlichen Untersuchung der Annahmen der Newtonschen Mechanik zu einem ähnlichen Resultat in diesem Gebiet gekommen ist. Er spricht davon, daß die verschiedenen Sätze ein System bilden, in welchem sie sich gegenseitig sichern, ohne absolut fundamentiert zu sein.

Wenn Herr Poincaré sagt, daß wir dem Raum drei Dimensionen geben, weil dadurch eine bequeme Auffassung der Natur entsteht, d. h. eine Auffassung, in der die Harmonie der Gesetze eine möglichst große ist, so ist dies ein völlig analoger Gedanke.

Dieser Standpunkt ist wesentlich verschieden von dem, welchen Helmholtz in seinen berühmten Aufsätzen über die Axiome der Geometrie eingenommen hat. Er scheint sich dem Standpunkte der Philosophen zu nähern, welche der Meinung sind, daß nicht die Natur dem Verstande, sondern daß der Verstand der Natur die Gesetze vorschreibe. Weit gefehlt jedoch, diese Ansicht bei Poincaré zu vermuten.

Die Hauptpartie des Buches, betitelt: Der objektive Wert der Wissenschaft, gibt alle wünschenswerte Auskunft über diesen Punkt. Die Natur liefert nur ein großes Material von Beobachtungen mittels der Sinneseindrücke. Mitteilbar und Gegenstand des Denkens sind jedoch nicht diese Sinneseindrücke an sich, wie etwa der Eindruck einer Farbe, sondern die Beziehungen mannigfaltigster Art, in denen sie stehen. Wir können vergleichen und ordnen und tun dies nicht nur in der Wissenschaft, sondern jederzeit im gewöhnlichen Leben. Diese Beziehungen aber sind ihrem Wesen nach durch die Natur gegeben, wir können sie nicht beliebig ordnen, sondern ihre Ordnung ist in Wahrheit das Objektive.

Was bleibt daher dem Verstande noch frei, dem Gegebenen hinzuzufügen? Herr Poincaré formuliert es nicht ausdrücklich, aber aus dem Zusammenhang ist es ohne weiteres zu entnehmen. Wir können das System der Ordnung durch ein logisch gleichwertiges ersetzen, indem wir eine Reihe von Hilfsgrößen zur Erleichterung der Darstellung einführen. Diese Hilfsgrößen unterliegen stets einer gewissen Willkür, genau, wie die Hilfsgrößen in einer mathematischen Rechnung, die der besseren Übersicht halber als Abkürzung immer wiederkehrender Ausdrücke oder zur Vereinfachung der Form der Gleichung eingeführt werden. Diese Willkür ist aber eine sehr begrenzte, wir müssen stets die Hilfsgrößen so einführen, daß die gegebenen Beziehungen erhalten bleiben und daß die Elimination der Hilfsgrößen stets erfolgen kann. In dieser Allgemeinheit wird das Problem von Poincaré nicht angegriffen, er zeigt zunächst nur, daß überhaupt solche Hilfsgrößen vorkommen.

Eine solche Hilfsgröße ist z. B. der Begriff des absoluten Raumes. Nehmen wir die Erscheinungen, die wir auf die Erdrotation zurückführen: Die scheinbare tägliche Bewegung der Sterne, die tägliche Bewegung der anderen Himmelskörper, die Abplattung der Erde, die Bewegung des Foucaultschen Pendels, die Wirbelbewegung der Zyklonen, die Passatwinde usw. Alle diese Erscheinungen können vom Standpunkte des Ptolemäischen Systems, also von der Annahme aus, daß die Erde ruhe, festgestellt werden, aber sie wären dann ohne jegliche Beziehung unter einander, und die Winkelgeschwindigkeit der Erdrotation würde in den verschiedensten Beobachtungen unmotiviert als übereinstimmende numerische Größe auftreten. Indem wir uns sagen: die Erde dreht sich, drücken wir auf die kürzeste Weise aus, daß wir eine Gemeinsamkeit dieser Erscheinungen anerkennen. Ja, noch mehr, da wir das Objektive und Wirkliche allein in diesen Beziehungen der Gemeinsamkeit erblicken, so sind wir berechtigt, zu sagen, daß es sich objektiv so verhält. Wir schildern aber das Objektive in einer Sprache, die zwar einige Willkür, wie wir gesehen haben, enthält, die aber doch nicht mehr zum Ausdruck bringt, als infolge der Notwendigkeit, eine Harmonie der Beobachtungen herbeizuführen, geboten ist.

Bisher sind die Betrachtungen des ersten und des dritten Abschnittes in Verbindung mit einander dargestellt. Ein zweiter Abschnitt, welcher die physikalischen Wissenschaften betrifft, steht nicht in sehr engem Zusammenhang mit dem Hauptthema des Buches. Trotzdem zweifelt Ref. nicht, daß es den Lesern dieser Zeitschrift an sich das größte Interesse einflößen wird, behandelt es doch die grundlegenden Fragen der theoretischen Physik. „Die gegenwärtige Krisis“ und die „Zukunft der mathematischen Physik“ sind die Titel der einzelnen Abschnitte, von deren Inhalt wir jedoch nur in den äußersten Umrissen berichten wollen.

Was die erste angeht, so ist es die Elektronentheorie von H. A. Lorentz, welche sie hervorgerufen hat. Das Prinzip von Actio und Reactio wird in dieser Theorie anscheinend aufgegeben, und daher die große Frage: was soll aus der gegenwärtigen Mechanik in dem neuen System werden? Die Untersuchungen von Kaufmann und Abraham scheinen es zu ermöglichen, die gewöhnliche Mechanik der Massen als eine Elektromechanik für kleine Geschwindigkeiten aufzufassen. Alle mechanischen Gesetze würden dann nur angenähert gelten und müßten bei großen, der Lichtgeschwindigkeit vergleichbaren Werten durch die genaueren der Elektronenmechanik ersetzt werden. Jede Masse könnte dann ausschließlich als elektromagnetische Masse definiert werden, deren Trägheit eine Folge der Rückwirkung des durch ihre Bewegung erzeugten elektromagnetischen Feldes auf die Bewegung wäre.

Die große Schwierigkeit dieser Theorie liegt aber darin, daß das Prinzip von Actio und Reactio durch dieselbe verletzt würde. Es ließe sich retten, wenn man zu verborgenen Kompensationsbewegungen des Äthers Zuflucht nähme oder die Existenz des Lichtäthers leugnete. Die Experimente von Fizeau, welche Michelson und Morley bestätigen, schließen diese Lösung aus. Der Äther scheint absolut zu ruhen, und doch läßt sich durch den Gang der Lichtstrahlen die relative Bewegung der Erde zum Äther nicht nachweisen. Nur mit Hilfe sehr künstlicher Hypothesen kann H. A. Lorentz hier die von ihm geschaffene Theorie retten. Herr

Poincaré fordert jedoch mit Recht, daß diese Tatsache zum Ausgangspunkt gewählt und in der einfachsten Weise in die Theorie eingeführt werde.

Von größtem Wert endlich sind die Forderungen, welche Herr Poincaré an die Ausbildung der Theorie der Aberration und der Theorie des Spektrums stellt. Die heutige Theorie der Aberration würde die Möglichkeit offen lassen, eines Tages die absolute Bewegung der Erde im Äther zu messen. Die Unwahrscheinlichkeit dieses Ergebnisses verlangt eine Abänderung der Theorie.

Die Theorie des Spektrums endlich ist überhaupt noch in den Anfängen. Hier haben die mathematischen Hilfsmittel vorläufig noch versagt. Ref. möchte erwähnen, daß W. Ritz auf Grund der Beobachtungen von Kayser und Runge sowie der von Rydberg eine tiefergehende Theorie in letzter Zeit versucht hat, die durch Entdeckungen neuer Linien sich zu bestätigen scheint. Nach Ansicht von Poincaré liegt hier das aussichtsvollste Feld der Forschung.

Wir kommen zum Schluß. Das Buch von Poincaré ist geeignet, auf die Diskussion der philosophischen Fragen der naturwissenschaftlichen Methode einen nachhaltigen Einfluß zu üben. Es sind eine große Zahl neuer Gesichtspunkte gewonnen, und es ist eine Basis geschaffen, auf der die Forschung weitergehen kann. Hierin beruht vielleicht sein Hauptvorzug gegenüber den bisherigen Versuchen ähnlicher Art. Es ist klar, daß man sich nicht damit begnügen wird, zu sagen: diese oder jene Annahme ist bequemer, sondern, daß man versuchen wird, diese Eigenschaften genauer festzustellen. Man wird versuchen, in einem oder dem anderen Gebiet die Hilfsgrößen, wie sie oben genannt sind, erschöpfend aufzuzählen usw. Es ist der Charakter einer wahrhaft wissenschaftlichen Leistung, zu neuen Fragestellungen anzuregen. Soll noch hinzugefügt werden, was für den Kenner der Schriften Poincarés selbstverständlich ist, daß der Stil des Buches glänzend ist? Es ist das Verdienst der Übersetzerin, den Reiz, den die elegante Darstellungsweise ausübt, der Übersetzung mit verliehen zu haben. Die prägnanten, oft aus gleichen Teilen von Liebenswürdigkeit und Ironie in bezaubernder Weise gemischten Wendungen des Verf. übermitteln dem Leser das Gefühl, sich mit einer intensiven und temperamentvollen Persönlichkeit genußreich zu unterhalten. Aus allen diesen persönlichen Äußerungen klingt jedoch eine besondere, immer wiederkehrende Grundtendenz hindurch, und sie findet ihren gesteigerten, fast ergreifenden Ausdruck in den schönen Schlußworten des Buches. Mit dem starken Glaubensbekenntnis des wissenschaftlichen Idealismus hat der Verf. das Gebäude seiner Gedanken gekrönt. F. Bernstein.

E. Vogel: Taschenbuch der praktischen Photographie. Ein Leitfaden für Anfänger und Fortgeschrittene. Bearbeitet von P. Hanneke. Mit 127 Abbildungen, 15 Tafeln und 24 Bildvorlagen. 15. u. 16. Auflage. 326 S. (Berlin 1906, Gustav Schmidt.)

J. Gaedicke: Der Gummidruck, eine Anleitung für Amateure und Fachphotographen. Mit 8 Abbildungen u. 2 Tafeln. 3. vermehrte Auflage. 95 S. (Berlin 1906, Photogr. Bibliothek, Bd. 10, Verlag von G. Schmidt.)

H. W. Vogel: Photochemie und Beschreibung der photographischen Chemikalien. 5. veränd. u. vermehrte Auflage, bearbeitet von Dr. E. König. Mit 17 Textfiguren u. 8 Tafeln, 376 S. (Berlin 1906, G. Schmidt.)

J. M. Eder: Jahrbuch der Photographie und Reproduktionstechnik für das Jahr 1906. Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner. 20. Jahrg. Mit 210 Textabbildungen u. 31 Kunstbeilagen. 688 S. (Halle a. S., W. Knapp.)

Unter den vielen Anleitungen zur praktischen Photographie genießt das Vogelsche Taschenbuch große Verbreitung. Die häufigen Neuauflagen gestatten, den Inhalt immer in Einklang mit den Fortschritten der photographischen Technik zu halten. Es sind durchweg nur solche Regeln und Vorschriften aufgenommen, die sich nach eigener Prüfung des Herausgebers in der Praxis bewähren. Die Darstellung ist leicht verständlich und durch viele gute Abbildungen unterstützt. Wünschenswert scheint dem Referenten, daß die zerstreuten Bemerkungen über das Wesen und die Eigenschaften der Trockenplatten etwas erweitert und zu einem besonderen Kapitel zusammengefaßt werden.

Unter den photographischen Positivverfahren hat in dem letzten Jahrzehnt der Gummi- oder direkte Pigmentdruck eine weite Verbreitung erfahren, wozu die 1898 zum ersten Male erschienene kleine Schrift von J. Gaedicke über den Gummidruck viel beigetragen hat. Dieses Verfahren beruht auf der Eigenschaft der Chromsalze, daß chromierte und gefärbte Kolloide mit Gummi arabicum, Dextrin usw. durch Belichtung unlöslich werden, und sein Vorteil besteht in der Möglichkeit, sich selbst in kurzer Zeit Papier von beliebiger Farbe präparieren zu können und durch Unterdrückung aufdringlicher Einzelheiten und Hervorheben des Wesentlichen bei der Entwickelung die Wirkung des photographischen Bildes nach der künstlerischen Seite zuzuspitzen. Das Buch des Herrn Gaedicke ist aus eigenen Erfahrungen des Verf. entstanden und kann Freunden der künstlerischen Photographie als zuverlässiger Führer bei der Ausübung des Gummidruckes empfohlen werden.

Die Photochemie und Beschreibung der photographischen Chemikalien (Handbuch der Photographie I) von H. W. Vogel, die zuletzt 1890 erschien und jetzt in neuer Bearbeitung von Dr. E. König herausgegeben ist, behandelt in erster Linie die praktischen Anwendungen, welche die chemischen Wirkungen des Lichtes in den verschiedenen Zweigen der photographischen Technik finden. Das Buch wendet sich an jeden Gebildeten, der sich aus Neigung oder Beruf mit der Photographie beschäftigt, und ist auch für Leser ohne besondere chemische Kenntnisse verständlich. Nach einer Übersicht über die Geschichte der Photographie (13 S.) sind die physikalischen Wirkungen des Lichtes kurz besprochen (15 S.) und dann eingehend die chemischen Wirkungen des Lichtes auf die Nichtmetalle und deren Verbindungen (52 S.) und auf die Metallverbindungen (164 S.) mitgeteilt und zum Schluß die photographischen Chemikalien beschrieben. Die Fortschritte der photochemischen Forschung und der photomechanischen Druckverfahren sind bis auf die jüngste Zeit berücksichtigt. Durch ein gutes Register ist für ein schnelles Auffinden der vielen behandelten Einzelheiten gesorgt.

Das Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für das Jahr 1906 von Eder ist wie seine Vorgänger ein literarisches Hilfsmittel ersten Ranges, das die bisherigen reichhaltigen Rubriken einhält. Unter den 68 Originalbeiträgen sind manche, wie z. B. die geistvolle Plauderei von Pfaundler über die Young-Helmholtzsche Farbentheorie und die Dreifarbenphotographie, der Beitrag von E. Wiedemann: Zur Physik der Araber, der Aufsatz von L. Freund über Strahlungen als Heilmittel usw., allgemein beachtenswert. Krüger.

E. Pfyffer von Altishofen: Gärtnerische Spezialkulturen. Heft I. Zweite verbesserte Auflage. 88 S. Preis 1,20 M. (Leipzig 1906, Otto Lenz.)

In dem vorliegenden Hefte werden die kraut- und baumartigen Päonien, sowie die einheimischen und tropischen Seerosen und ihre Kultur behandelt. Sowohl die Päonien als auch die Seerosen erfreuen sich steigender Beliebtheit, und das jetzt schon in der 2. Auflage erscheinende Schriftchen gibt bezüglich der Kultur und Verwendung dieser Pflanzen manchen wertvollen Fingerzeig. Es dürfte u. a. dazu beitragen, daß die wundervollen Vertreter der Nymphaeaceen und Nelumboneen neben der

Verwendung in der Binderei mehr als bisher in der Landschaftsgärtnerei zur Schmückung von Teichen und Bassins benutzt werden. Über die vielseitige Verwendbarkeit der Päonien und Seerosen in der modernen Binderei belehren uns namentlich auch die dem Texte beigegebenen schönen Abbildungen. H. Klitzing.

F. Paulsen: Das deutsche Bildungswesen in seiner geschichtlichen Entwickelung. Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 100. 192 S. Preis 1,25 M. (Leipzig 1906, Teubner.)

Das in knapper Form entworfene Bild von der Entwickelung des deutschen Bildungswesens von der Zeit der Karolinger bis auf unsere Tage entspricht an Vielseitigkeit und Reichhaltigkeit des Inhalts, wie an Klarheit der Darstellung, die überall die großen, beherrschenden Gedanken aus der Fülle der Einzelerscheinungen heraushebt, und an vornehmer Objektivität des Urteils durchaus dem, was man von dem zu dieser Arbeit in erster Linie berufenen Verf. zu erwarten berechtigt war. Die Aufgabe, auf engem Raume den Leser über alle wesentlichen Strömungen auf dem weiten Gebiete zu orientieren, ist in vorzüglicher Weise gelöst. Für diejenigen, die den Standpunkt des Verf. aus seinen früheren Schriften kennen, bedarf es nicht der ausdrücklichen Hervorhebung, daß Herr Paulsen auch die auf eine stärkere Betonung des naturwissenschaftlichen Elementes in den Schulen gerichteten Bestrebungen in ihrer Berechtigung würdigt und sich gegen philologische Engherzigkeit nachdrücklich ausspricht. Näher auf den Inhalt der sehr lesenswerten kleinen Schrift einzugehen, ist an dieser Stelle nicht möglich, da derselbe zum größten Teil ganz außerhalb des Rahmens dieser Zeitschrift fällt. R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 10. Januar. Die Königliche Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen macht Mitteilung, daß die Führung der Vorortegeschäfte des Kartells mit 1. Januar auf die Königlich bayerische Akademie der Wissenschaften in München übergegangen ist. — Hofrat K. Brunner von Wattenwyl übersendet die 1. Lieferung seines in Gemeinschaft mit Prof. J. Redtenbacher verfaßten, von der Akademie subventionierten Werkes: „Die Insektenfamilie der Phasmiden.“ — Herr Hofrat Prof. L. Pfaundler in Graz übersendet eine Arbeit des Assistenten Dr. Justus Rožič: „Beitrag zur Theorie der Lindeschen Luftverdünnungsmaschine.“ — Herr Prof. G. Goldschmiedt in Prag übersendet eine von Dr. R. v. Hasslinger ausgeführte Arbeit: „Über das Wesen metallischer und elektrolytischer Leitung.“ — Herr Prof. Ernst Lecher überreicht eine Arbeit: „Über das Ohmsche Gesetz und die Elektronentheorie.“ — Herr Privatdozent Dr. Ernst Deussen in Leipzig übersendet eine Arbeit: „I. Eine neue quantitative Bestimmung des Fluors. II. Über die Zusammensetzung des Eisenfluorids $Fe_2F_6 9aq$.“ — Herr Ing. Maximilian Hafen in Wien übersendet eine Abhandlung: „Über einige Potentialfunktionen.“ — Herr Dr. Berthold König übersendet eine Abhandlung: „Die Funktion der Netzhaut beim Sehakte.“ — Herr k. k. Hauptmann Th. Scheinpflug übersendet eine Arbeit: „Die Herstellung von Karten auf photographischem Wege.“ — Folgende versiegelte Schreiben zur Wahrung der Priorität wurden übersendet: 1. von Prof. Dr. Rich. v. Zeynek, Dr. v. Bernd und Dr. v. Preyss: „Ein neues Heilverfahren“; 2. von J. Lanz-Siebenfels in Rodaun (Niederösterreich): „Die chemische und elektrische Methode, Menschenrassen und Tierarten in exakt und rein mechanischer Weise zu bestimmen“; 3. von Alois Poetzl in Haida: „Zwillings-Kinematograph. Kinematograph, bei welchem das lästige Flimmern des Lichtes vollständig wegfällt.“ — Herr Prof. R. Wegscheider überreicht zwei Arbeiten: I. „Über die Veresterung der Monooxybenzoesäuren durch alkoholische Salzsäure“, von Anton Kailan. II. „Über abnorme Reaktionen, insbesondere bei der Einwirkung von Halogenalkylen auf Salze“, von Rud. Wegscheider und Erich Frankl. — Herr Hofrat J. M. Pernter überreicht eine Abhandlung: „Zur Theorie der schönsten der Haloerscheinungen.“ — Herr Hofrat Zd. H. Skraup in Wien legt zwei Abhandlungen von Dr. Emil R. v. Hardt-Stremayer in Graz vor: I. „Über Acetylderivate der Cellobiose.“ II. „Über die Acetylierung einiger Oxycellulosen.“ — Herr Hofrat J. Wiesner legt eine Abhandlung: „Die Kohleschicht im Perikarp der Kompositen“ von Dr. T. F. Hanausek, Gymnasialdirektor in Krems, vor. — Herr Prof. Franz Exner legt eine Abhandlung von Dr. V. F. Hess vor: „Über das Uran X und die Absorption seiner α-Strahlen.“ — Herr Hofrat E. Weiss überreicht eine Abhandlung: „Über die Bahn des Kometen 1905 IV.“ — Herr Hofrat E. Zuckerkandl legt eine Abhandlung von M. Holl vor: „Zur vergleichenden Anatomie des Hinterhauptlappens.“ — Herr Dr. Franz Werner legt die „Ergebnisse der mit Subvention der Erbschaft Treitl unternommenen zoologischen Forschungsreise Dr. F. Werners in den ägyptischen Sudan und nach Nord-Uganda VIII. Orthoptera blattaeformia“ vor. — Herr Dr. Rudolf Wagner legt eine Abhandlung vor: „Zur Morphologie der Sanchezia nobilis Hook. fil.“

Akademie der Wissenschaften zu München. Öffentliche Sitzung zu Ehren S. K. H. des Prinz-Regenten am 17. November. Der Präsident der Akademie Herr K. Th. v. Heigel eröffnete die Festsitzung mit einer Ansprache. — Aus den Zinsen der Adolf v. Bayer-Jubiläums-Stiftung wurden bewilligt: dem Privatdozenten der Chemie Dr. Heinrich Wieland in München zur Beschaffung von Chemikalien 300 M.; dem Prof. Dr. Karl Hofmann in München zur Beschaffung radioaktiver Schwermetalle 300 M.; dem Privatdozenten Dr. Julius Sand in München zur Beschaffung von Apparaten für physikalisch-chemische Messungen 200 M. — Hierauf verkündigte der Klassensekretär, Herr C. v. Voit, die Wahlen der mathematisch-physikalischen Klasse (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 642).

Sitzung vom 1. Dezember. Herr Hugo v. Seeliger hält einen Vortrag über: „Das Zodiakallicht und die empirischen Glieder in der Bewegung der inneren Planeten.“ Nur in ganz wenigen Fällen reicht das Newtonsche Anziehungsgesetz scheinbar nicht aus, die beobachteten Bewegungen im Planetensystem vollständig zu erklären. Die größte dieser Anomalien ist eine von Leverrier entdeckte Bewegung des Perihels der Merkurbahn von etwa 40 Sekunden im Jahrhundert, welche die Theorie nicht ergibt, die aber durch Beobachtungen festgestellt ist. Der Vortragende erblickt den Grund des Widerspruchs zwischen Theorie und Beobachtung darin, daß bisher die Einwirkung fein verstreuter Materie innerhalb des Planetensystems auf die Planeten nicht genügend berücksichtigt worden ist. Diese fein verstreute Materie bietet den Anblick des Zodiakallichtes dar. Bei naheliegenden Annahmen über die Flächen gleicher Dichtigkeit in dem Gebilde des Zodiakallichts gelingt es in der Tat, alle bisher bemerkten Widersprüche zu beseitigen. Die Dichtigkeit der Massenverteilung kann dabei äußerst gering sein. Selbst im Maximum braucht nur in jedem Kubikkilometer sich eine Masse vorzufinden gleich der eines Würfels Wasser, dessen Seitenlänge kaum $^1/_3$ m beträgt.

Académie des sciences de Paris. Séance du 11 février. A. Haller et Charles Weimann: Préparation des éthers acylcampholiques et sur un nouveau mode de formation de l'acide phényloxyhomocampholique. — E. L. Bouvier: Sur le mécanisme des transformations en milieu normal chez les Crustacés. — Alfred

Giard: L'Éléphant d'Afrique a-t-il une cavité pleurale? — Louis Henry: Synthèses diverses du diméthylisopropylcarbinol $(H^3C)^2.C(OH)-CH(CH^3)^2$. — J. Guillaume: Observations du Soleil faites à l'Observatoire de Lyon pendant le quatrième trimestre de 1906. — H. Lebesgue: Sur le problème de Dirichlet. — René Baire: Sur la non-applicabilité de deux continus à n et $n+p$ dimensions. — Georges Meslin: Sur les spectres cannelés des réseaux parallèles. — Albert Colson: Sur un état singulier de la matière observé sur un sel chromique dissous. — H. Guilemard: Sur l'alcoylation des cyanures métalliques. — G. Darzens: Hydrogénation catalytique des éthers-sels non saturés. — H. Fournier: Transformation des alcools primaires saturés en acides monobasiques correspondants. — A. Trillat et Sauton: Sur la présence d'aldéhydes dans les fromages et sur leur rôle dans la formation de l'amertume. — Maurice Dupont: Sur les courants alternatifs de périodes variées correspondant à des sons musicaux et dont les périodes présentent les mêmes rapports que les sons; effets physiologiques de ces courants alternatifs musicaux rythmés. — d'Arsonval: Remarques à l'occasion de la Communication de M. Maurice Dupont. — H. Piéron: Des phénomènes d'adaptation biologique par anticipation rhythmique. — Maurice Nicloux: Sur l'anesthésie par l'éther; parallèle avec l'anesthésie chloroformique. — A. Borrel: Lympho-sarcome du Chien. — L. Joleaud: Découverte de l'Aquitanien marin dans la partie moyenne de la vallée du Rhône. — Félix Leprince-Ringuet: Mesures géothermiques effectuées dans le bassin du Pas-de-Calais.

Vermischtes.

Im Jahre 1892 hatte Landerer beobachtet, daß das Licht des Planeten Venus nicht polarisiert ist, und daraus geschlossen, daß dies von einer dicken Wolkenschicht herrühre, welche die sichtbare Oberfläche bedecke. Herr P. Salet hat die gleiche Untersuchung am Planeten Merkur mit einem Wollastonschen Prisma ausgeführt und später mit verschiedenen Savartschen Polariskopen, die so schmale Streifen geben, daß drei auf dem Durchmesser des Planeten Platz haben. Um die Polarisation unserer Atmosphäre auszuschließen, verwendete er ein rotes monochromatisches Glas, das die vorzugsweise violetten Strahlen der Atmosphäre abhält. Mit diesen und anderen Vorsichtsmaßregeln fand er das Licht des Merkur nicht merklich polarisiert. Gleichwohl glaubt Herr Salet hieraus noch keinen definitiven Schluß auf die Atmosphäre des Planeten ziehen zu dürfen. Denn wenn man mit einem ähnlichen Polariskop den Mond betrachtet, so findet man die Polarisationsstreifen, welche auf den „Meeren" sehr stark ausgesprochen sind, kaum sichtbar auf anderen Stellen, wo der Boden sehr uneben ist. Wenn man auch in Zukunft das Fehlen der Polarisation regelmäßig beobachten wird, darf man nur schließen, daß die Oberfläche sehr uneben sei, denn wenn das Fehlen der Polarisation von Wolken herrührte, müßten sich zeitlich und örtlich Verschiedenheiten zeigen. (Compt. rend. 1906, t. 143, p. 1125.)

Über wechselseitige Beeinflussung zwischen Pfropfreis und Unterlage haben die Herren V. Grafe und K. Linsbauer neue Beobachtungen an Tabakarten gemacht. Sie führten Pfropfungen zwischen der nikotinhaltigen Nicotiana Tabacum und der wenig oder kein Nikotin enthaltenden N. affinis aus und fanden, daß sich in den Blättern der letzteren regelmäßig Nikotin nachweisen ließ, sowohl wenn sie auf Nicotiana Tabacum gepfropft wurde, als auch wenn sie dieser als Unterlage diente. Die unter diesen Umständen in N. affinis auftretende Nikotinmenge war verhältnismäßig bedeutend; sie übertraf die unter günstigsten Umständen in den Blättern nichtgepfropfter Exemplare auftretende Menge beträchtlich, während sie die Nikotinmenge in Nicotiana Tabacum nicht erreichte. Als das aus N. Tabacum bestehende Edelreis unterhalb der Pfropfstelle abgeschnitten und einige Zeit später der Nikotingehalt in den an der Unterlage neu entwickelten Blättern bestimmt wurde, stellte sich heraus, daß dieser ziemlich beträchtlich war. Da es nicht wahrscheinlich ist, daß der wenige Zentimeter lange Stummel des Nicotiana affinis-Stämmchens eine so reichliche Nikotinmenge aus dem Edelreis aufgenommen und in sich angehäuft hatte, so nehmen die Verff. an, daß die Befähigung der Unterlage zur Nikotinbildung durch die Wirkung des nikotinreichen Edelreises gesteigert werde. (Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft 1906, Bd. 24, S. 366—371.) F. M.

Personalien.

Die Technische Hochschule in Wien hat Herrn Dr. Karl Freiherrn Auer von Welsbach zum Ehrendoktor der technischen Wissenschaften ernannt.

Die Physikalische Gesellschaft in London hat die Herren Prof. A. Lippmann in Paris und Prof. Simon Newcomb in Washington zu Ehrenmitgliedern erwählt.

Ernannt: Der außerordentliche Professor für chemische Technologie an der Technischen Hochschule in Lemberg Syniewski zum ordentlichen Professor; — der Privatdozent der Astronomie an der Universität Berlin Dr. Adolf Marcuse zum Professor; — der Prof. Dr. Hermann Klaatsch aus Heidelberg, zurzeit in Australien, zum außerordentlichen Professor der Völkerkunde an der Universität Breslau; Dr. Gary N. Calkins zum Professor für Protisten-Zoologie an der Columbia University.

Habilitiert: Assistent Dr. Hermann Staudinger für Chemie an der Universität Straßburg.

Gestorben: Am 21. Februar in Paris der Professor der Chemie Henri Moissan, 55 Jahre alt; — am 22. Februar in Wien der Professor der Land- und Forstwissenschaft an der Technischen Hochschule Dr. Guido Krafft, 62 Jahre alt; — am 25. Februar in Paris der Geologe Marcel Bertrand, Professor an der École des Mines, 60 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Der am 3. März 1906 von Herrn A. Kopff in Heidelberg photographisch entdeckte Komet 1906 b, der sein Perihel am 18. Oktober 1905 passiert hatte und nachträglich auf einer Heidelberger Aufnahme vom 14. Januar 1905 aufgefunden wurde (Rdsch. XXI, 272), wird in der nächsten Zeit vielleicht wieder zu beobachten sein. Nach einer Berechnung des Herrn Prof. Weiss in Wien befindet sich der Komet jetzt etwa mitten zwischen ι Librae und γ Scorpii in langsamer, westlich gerichteter Bewegung begriffen. Seine Helligkeit ist rechnerisch viermal geringer als zur Zeit seiner ersten Aufnahme im Januar 1905, allein seitdem ist auf der Sternwarte Heidelberg der 28zöllige Refraktor zur Verwendung gelangt, der mehr als die zehnfache Lichtstärke des Bruce-Fernrohrs besitzt. Allerdings steht der Komet für das Heidelberger Observatorium jetzt sehr tief; allein andere, zumal amerikanische Sternwarten sind in günstigerer Lage und besitzen ebenso leistungsfähige Instrumente, wie die Lick-sternwarte in ihrem Crossley-Reflektor, mit dem der VI. und VII. Jupitermond entdeckt sind. Wenn die Kometenhelligkeit einigermaßen der üblichen Rechenformel folgt, wird die Auffindung dieses Gestirns sicher gelingen.

Im April 1907 erreichen zwei hellere Veränderliche vom Miratypus ihr Lichtmaximum, am 3. April T Ursae maj., 7. Gr. ($AR = 12\,h\,31{,}8\,m$, Dekl. $= +60^\circ\,2'$) und am 23. April R Cygni, 6,5. Gr. ($AR = 19\,h\,34{,}1\,m$, Dekl. $= +49^\circ\,58'$).

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

20. März	$E.d. = 10\,h\,26\,m$		$A.h. = 11\,h\,22\,m$		m Tauri	5. Gr.
21.	„	$E.d. = 8$	36	$A.h. = 9$	40	χ^1 Orionis	5. „
21.	„	$E.d. = 13$	25	$A.h. = 14$	18	χ^4 Orionis	5. „
28.	„	$E.d. = 9$	21	$A.h. = 10$	23	58 Ophiuchi	5. „
29.	„	$E.h. = 11$	56	$A.h. = 13$	0	ν^1 Sagittarii	5. „
29.	„	$E.h. = 12$	19	$A.h. = 13$	29	ν^2 Sagittarii	5. „

Im Harvard-Zirkular Nr. 124, das die Entdeckung 18 neuer Veränderlicher unter einer größeren Anzahl von Sternen mit ungewöhnlichen Spektren meldet, wird auch die Auffindung eines bewegten Objekts 9,5. Gr. mit einem Spektrum ähnlich dem der Sonne auf einer Aufnahme vom 30. Januar 1906 zu Arequiba erwähnt; das Objekt, vielleicht ein Planetoid, stand nur 10° vom Südpol entfernt. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 14. März 1907. Nr. 11.

Hermann Kaserer: Die Oxydation des Wasserstoffs durch Mikroorganismen. (Zentralblatt für Bakteriologie usw., Abt. II, 1906, Bd. 16, S. 681—775.)

A. J. Nabokich und **A. F. Lebedeff:** Über die Oxydation des Wasserstoffs durch Bakterien. (Ebenda, S. 350—355.)

Es gibt eine große Zahl Bakterien, die freien Wasserstoff entbinden, da dieses Element sowohl bei aëroben als auch bei fast allen anaëroben Prozessen entsteht. Die anaërobe Erzeugung von Wasserstoff durch Pilze wurde (nach Czapek) schon 1789 durch Succow und A. v. Humboldt festgestellt. Müntz hat dann gezeigt, daß die Wasserstoffentwickelung einer anaëroben Zerlegung des Mannits entspringt. In die Atmosphäre gelangt das Gas außerdem durch manche geologische Vorgänge.

Vor einigen Jahren hat Gautier den Wasserstoff in einer Menge von 11—18 cm^3 in 100 Litern Luft nachgewiesen. Lord Rayleigh hält diese Menge allerdings für zu hoch und schätzt den Wasserstoffgehalt der Atmosphäre auf 0,0033 Vol.-Proz.

In der Bodenluft ist Wasserstoff überhaupt noch nicht nachgewiesen worden. Daß hier — wenigstens in den oberen Schichten — Mikroorganismen vorhanden sind, die den Wasserstoff veratmen können, zeigen die vorliegenden Arbeiten. Herr Kaserer brachte in Einhornsche Gärkölbchen mineralische Nährlösung und leitete in den darüber befindlichen zugeschmolzenen und graduierten Schenkel Kohlensäure und Wasserstoff. Die Nährlösung wurde mit etwas Ackererde geimpft. Nach einigen Tagen begann dann der Wasserstoff merklich abzunehmen, was in nichtgeimpften Kölbchen nicht wahrnehmbar war. Auf der Nährlösung bildete sich in einigen Versuchen eine Haut, in anderen nicht. Jene Haut, die besonders dann zu entstehen scheint, wenn man Knallgas statt Wasserstoff einfüllt, keine oder sehr wenig Kohlensäure zugibt oder bei höherer Temperatur (37°) kultiviert, besteht fast ganz aus dem von Beijerinck und van Delden aus Ackererde isolierten Bacillus oligocarbophilus, der sich nach der Annahme dieser Forscher von einem durch Karsten und Henriet in der Luft vorgefundenen gasförmigen organischen Stoffe nähren soll (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 419). In den Kulturen ohne Haut überwiegt dagegen ein beweglicher, 1,2—1,5 μ langer, 0,4—0,5 μ breiter Bazillus, der auf Gelatine gelb gefärbte Kolonien bildet. Verf. hat ihn isoliert und auf seine morphologischen und physiologischen Eigenschaften untersucht. Er schließt aus seinen Versuchen, daß dieser neue Mikrobe den Wasserstoff oxydiert; die Wirkungsweise des Bazillus sei eine katalytische: er beschleunigt die zur Bildung von Formaldehyd führende Reduktion der Kohlensäure durch Wasserstoff derart, daß der Formaldehyd ihm als Nährstoff dienen kann. Der Bazillus ist übrigens aërob; bei vollständiger Fernhaltung des Sauerstoffs wächst er überhaupt nicht. Es genügen aber für ihn offenbar die im Wasserstoff und der Kohlensäure enthaltenen, sowie die am Glase usw. anhaftenden Sauerstoffmengen. Mit Rücksicht darauf, daß es der erste aufgefundene Organismus ist, der autotroph — von Wasserstoff, Sauerstoff und Kohlensäure — und auch heterotroph — auf den meisten organischen Nährböden — leben kann, hat Verf. diesen Mikroben Bacillus pantotrophus genannt.

Was den merkwürdigen Bacillus oligocarbophilus betrifft, so konnte Verf. keine wasserstoffoxydierenden Reinkulturen erhalten, während die Rohkulturen beträchtliche Wirkung zeigten. Hiernach ist also zunächst nur zu sagen, daß der Bazillus in Symbiose mit anderen Bakterien Wasserstoff oxydiere. Außerdem aber fand Herr Kaserer durch sein Gärkölbchenverfahren, daß dieser Organismus imstande ist, Kohlenoxyd zu verbrauchen. Dieses Verhalten steht mit den von Beijerinck und van Delden beobachteten Erscheinungen in vollem Einklang. Denn die Laboratoriumsluft enthält stets Kohlenoxyd, das von der unvollkommenen Verbrennung des Leuchtgases herrührt. Nach der Annahme des Verf. geht nun die Oxydation des Wasserstoffs in der Weise vor sich, daß katalytisch die durch den Wasserstoff bewirkte Reduktion der Kohlensäure zu Kohlenoxyd derart beschleunigt wird, daß der Mikrobe das Kohlenoxyd als Nährstoff verwenden kann. Die zur Reaktion nötige Wärme würde durch die im Anschluß daran im Mikroben vor sich gehende stark exotherme Oxydation des Kohlenoxyds zu Kohlensäure geliefert.

Herr Kaserer knüpft hieran weiter einige theoretische Betrachtungen, die eine neue Assimilationshypothese enthalten. Er sucht nämlich die Auffassung zu begründen, daß die Assimilation der Kohlensäure auf zwei Arten möglich sei: 1. Als Reduktionsprodukt entsteht Formaldehyd, der dann weiterverarbeitet wird. Nach diesem Schema arbeiten Bacillus pantotrophus und wahrscheinlich auch die

grünen Pflanzen (Kohlenhydratwelt). 2. Als Reduktionsprodukt entsteht Kohlenoxyd. Nach diesem Schema arbeiten Bacillus oligocarbophilus und anscheinend auch die anderen bisher bekannten autotrophen Mikroorganismen, deren Empfindlichkeit gegen organische Substanz sich daraus erklärt (Kohlenoxydwelt). Man wird der vom Verf. in Aussicht gestellten umfassenden Darstellung dieser Theorie mit großem Interesse entgegensehen.

Die Herren Nabokich und Lebedeff machen zunächst in Anknüpfung an eine im vorigen Jahre erschienene vorläufige Mitteilung des Herrn Kaserer einige Ausstellungen an seiner Methode, teilen aber dann ihrerseits Versuche mit, die für die Wasserstoffoxydation durch Mikroorganismen neue Beweise bringen. Sie arbeiteten mit kohlensäurehaltigem Knallgas unter Anwendung von Destillationskolben, die Herr Nabokich seit längerer Zeit zum Studium des anaëroben Stoffwechsels verschiedener Organismen verwendet hat. In der Nährlösung war das von Herrn Kaserer verwendete Ammonsalz (NH_4Cl) durch Kalisalpeter ersetzt, damit nitrifizierende Organismen völlig ausgeschlossen würden. Die Impfung geschah mit Erdpartikelchen oder Flüssigkeitstropfen von früheren Kulturen. In der Kohlensäure-Knallgas-Atmosphäre entwickelten sich unter Abnahme des Gasdruckes im Kolben kräftige Bakterienvegetationen, die fast ausschließlich aus dünnen Stäbchenbakterien von 1,5—2 μ bestanden und teils weiße Klumpen am Boden der Kolben, teils eine schleimige Haut an der Oberfläche der Flüssigkeit bildeten. In mehr als 25—30 Tagen alten Kulturen war ein vollständiges Vakuum entstanden. Dies ist nur unter der Voraussetzung zu erklären, daß sich in den Kolben außer Wasserstoffbakterien, die Wasserstoff bis zu Wasser verbrannten und Kohlensäure zerlegten, keine anderen Mikroorganismen entwickeln konnten. In jüngeren Kulturen wurde durch Gasanalysen mit Sicherheit festgestellt, daß das Knallgas als solches verbraucht wurde; unverbrauchte Gasreste enthielten Wasserstoff und Sauerstoff in demselben Verhältnis wie anfangs. „Eine Mischkultur könnte kaum dem Sauerstoff gegenüber indifferent sein.“ Die Kohlensäure war größtenteils verbraucht.

In einer nachträglichen Bemerkung zu ihrer Arbeit kommen die Verff. auf Versuche zu sprechen, die Immendorf bereits 1892 veröffentlicht hat. Hiernach muß diesem Forscher das Verdienst der Entdeckung der Oxydation des Wasserstoffs durch Bakterien der Ackererde zugesprochen werden. F. M.

W. Branco: Die Anwendung der Röntgenstrahlen in der Paläontologie. 55 S. (Abhandl. d. Berliner Akad. d. Wissensch. 1906.)

Bereits Dölter hat nach Röntgens bedeutungsvoller Entdeckung eine Zahl wichtiger gesteinsbildender Mineralien auf ihr Verhalten den Röntgenstrahlen gegenüber untersucht, aber abgesehen von einem ergebnislosen Experiment Brühls hat man bisher keine Versuche unternommen, dieses Verfahren auch zur Durchleuchtung und zum Aufsuchen im Gestein verborgener Versteinerungen oder zur Erkundung innerer Strukturen von Fossilien anzuwenden.

In Gemeinschaft mit seinem Assistenten Herrn Stremme berichtet nun Verf. in dieser Arbeit über die Resultate der in dieser Richtung vorgenommenen Untersuchungen. Letztere erstreckten sich zunächst auf die verschiedenen für die Versteinerungskunde besonders wichtigen Sedimentgesteine. Kalksteine erwiesen sich ziemlich durchlässig für die Röntgenstrahlen, so daß man in ihnen verborgene Knochen ganz gut erkennen konnte. Eine Durchleuchtung der berühmten Archaeopteryxplatte des Berliner Museums zur Lösung der entwickelungsgeschichtlich so bedeutungsvollen Frage nach der Beschaffenheit des Brustbeins, ob mit oder ohne Kiel, ergab leider trotzdem ein negatives Resultat, da die dünnen Knochen selbst so vollkommen durchleuchtet wurden, daß sie wenig oder gar nicht gut erkennbare Bilder lieferten. Quarzgesteine ergaben halbe Durchlässigkeit, doch wird hier vor allem die Natur des jeweiligen Bindemittels von großem Einfluß sein. Eine Tonschicht war viel undurchlässiger; fester Schieferton (Bundenbacher Schiefer) und bituminöser Schiefer (aus Lias mit einem Skelett von Campylognathus) hingegen ergaben sehr gute Resultate. Im ersteren Falle erkannte man sehr deutlich eine vererzte Fischversteinerung, in letzterem waren die einzelnen Knochen sehr gut sichtbar. Frische vulkanische, festgedrückte Asche erwies sich als stark durchlässig, weniger ein festeres Tuffgestein aus dem Brohltal. Bernstein ist völlig durchlässig, doch ist eine Untersuchung seiner Inklusen deshalb völlig aussichtslos, weil die meist weichen, höchstens chitinösen Gebilde sich ebenso verhalten.

Neben dem Gesteinsmittel ist natürlich auch die Natur des Versteinerungsmittels von größtem Einfluß auf den Grad der Durchleuchtbarkeit. Verkieste Petrefakten bieten die günstigsten Aussichten, geringere verkalkte, weniger gute Knochen und gar keine verkieselte Versteinerungen.

Versuche zur Erkennung gewisser Organisationsverhältnisse im Innern von Versteinerungen erwiesen sich bei Spongienskeletten ergebnislos, ziemlich ebenso bei Trilobiten zum Studium der Füße; als günstig können dagegen die Erfolge bezeichnet werden bei Bivalven zur Untersuchung des Schlosses, der Ligamentlöffel und Muskelstützen bei geschlossener Schale, wie auch bei Brachiopoden zur Erkennung des Armgerüstes und der Septa, und der inneren Pfeiler bei den Echiniden. Tabulae der Korallen waren nicht diagnostizierbar.

Im allgemeinen lassen so die Versuche hoffen, daß man bei gehöriger Erfahrung in der Anwendung des Röntgenapparats (denn Röhrenverschiedenheiten, Belichtungsdauer, Stromstärke und Entfernung vom Objekt sind von größtem Einfluß) vielfach ganz gute Erfolge bei der Untersuchung paläontologischer Objekte werde erzielen können. Diese Erwartung wird durch die weiteren Ausführungen des Herrn Branco

unterstützt. Es gelang ihm nämlich durch diese Art der Untersuchung der Nachweis einer sehr geschickten Fälschung bei einem Froscheinschluß in Bernstein und auch die Feststellung der Beschaffenheit des inneren Hautpanzers bei Grypotherium. Das Fell dieses diluvialen und heute ausgestorbenen Riesenfaultieres enthält in der unteren Lage der Cutis zahlreiche, unregelmäßig geformte Knochenkörper, auf der oberen Seite dagegen trägt es einen dichten, langen Haarbesatz. Die Verteilung der Knochenpanzerstücke an den verschiedenen Körperteilen und ihre danach jeweilig modifizierte Gestalt war bisher aber völlig unbekannt. Nun kennen wir ja zwar innerhalb der Reihe der Edentaten Vertreter der Gürteltiere aus den Familien der Glyptodonten und Dasypodiden, die einen äußeren Rückenpanzer tragen, dessen Knochenplatten einen hornigen, von der Epidermis gebildeten Überzug zeigen. Bei den Glyptodonten sind die Platten zu einem festen, unbeweglichen Panzer verschmolzen, bei den Dasypodiden hingegen zerfällt dieser in ein Schulter- und ein Beckenschild, die durch ein aus mehreren beweglichen Querringen bestehendes Mittelschild geschieden werden. Im Gegensatz dazu besitzt allein die lebende Gattung Scleropleura einen nur rudimentären, in seine Elemente aufgelösten Panzer, wobei Bauch- und Rückenlinie völlig ungepanzert bleiben.

Ähnlich wie bei Scleropleura liegen nun auch die Verhältnisse bei den ausgestorbenen Gattungen der zu den Riesenfaultieren (Gravigraden) gehörenden Familie der Mylodonten, bei Mylodon, Coelodon, Pseudolestodon und eben unserem Grypotherium. Auch bei ihnen besteht die Panzerung nur aus zahlreichen, nicht verschmolzenen und unregelmäßig geformten Knochenkörpern, die sich jedoch nicht wie dort in der äußeren Schicht der Cutis bildeten, sondern tiefer in dieser. Daher fehlt auch hier der von der Epidermis gebildete hornige Überzug. Kurz gesagt also: jene sind äußerlich gepanzerte Tiere, diese dagegen erscheinen innerlich gepanzert. Daß Mylodon, Coelodon und Pseudolestodon in diesem Sinne mit Grypotherium zu vereinigen sind, dafür spricht auch der Umstand, daß bei einer mikroskopischen Untersuchung die Struktur ihrer lose gefundenen Knochenpanzerstücke ganz mit der von solchen von Grypotherium übereinstimmt.

Entwickelungsgeschichtlich lassen sich diese Verhältnisse nun nach zwei Seiten deuten: entweder erscheint diese letztere Art der Panzerung als eine Rückbildung, so daß also die Vorfahren dieser Gattungen bereits einen fest verschmolzenen, also vollkommeneren Panzer besessen hätten — oder aber sie erweist eine primitivere Stufe der Ausbildung, und ihre Vorfahren wären demnach noch ungepanzert gewesen. Verf. entscheidet sich für die zweite Annahme, da festgepanzerte Vorfahren dieser Gattungen nicht bekannt sind.

Verf. beschreibt sodann im einzelnen das untersuchte Fellstück, das er nach der Verteilung der Knochenkörper, wie sie das Röntgenbild ergibt, und nach der Art der Behaarung als etwa aus der Seitengegend zwischen Rückenmittellinie und Ventralseite stammend diagnostiziert. Letztere selbst erweist sich als panzerfrei. Nach der Größe des Fellstückes (1,40 m Länge, 1,20 m Breite und 10 bis 12 mm Dicke) schätzt Verf. die Länge des Tieres auf ungefähr 2 m.

Die Frage nach dem geologischen Alter des Grypotherium, ob echt fossil oder nur subfossil, läßt er dahingestellt. Sicher nachgewiesen ist nur, daß der Mensch bereits ein Zeitgenosse des Tieres war.

Der Art nach stellt Herr Branco das Berliner Exemplar zu Grypotherium Darwini Owen oder zu dem als Varietät desselben angesehenen Grypotherium domesticum Sant. Roth. A. Klautzsch.

Gorjanović-Kramberger: Der diluviale Mensch von Krapina in Kroatien. (Studien über die Entwickelungsmechanik des Primatenskeletts. Herausgegeben von O. Walkhoff. Zweite Lieferung.) (Wiesbaden 1906, C. W. Kreidels Verlag.)

Die vortrefflich ausgestattete und G. Schwalbe gewidmete Monographie gibt eine umfassende Darstellung der für die Vorgeschichte des Menschen so wichtigen Funde von Krapina und ist eine Grundlage für alle weiteren Forschungen auf diesem Gebiet. Die Fundstelle von Krapina, einem im nördlichen Kroatien gelegenen Marktflecken, ist seit dem Jahre 1895 bekannt. Damals erhielt Herr Gorjanović-Kramberger die ersten Rhinozeroszähne und Bos-Fragmente, welche durch Semenić und Rehorić gesammelt waren. Im Jahre 1899 wurde zunächst ein menschlicher Molar gefunden, und darauf durch die systematischen Ausgrabungen vom Verfasser und von seinem Assistenten S. Ostermann ein sehr reichhaltiges Material diluvialer Knochenreste und Steinabfälle nebst einigen Geräten zutage gefördert. Von menschlichen Knochen wurden damals ausgehoben der Körperteil des Oberkiefers nebst vier Zähnen, 80 von verschiedenen Individuen herrührende Zähne, über 50 verschieden große Schädeldachfragmente, acht Temporalstücke, sechs verschiedene Gelenkköpfe des Unterkiefers, zwei Radiusfragmente, Wirbel, Rippen, Fingerknochen usw. Viele Knochen waren zerbrochen und angebrannt. Im Sommer 1900 wieder aufgenommene Ausgrabungen waren quantitativ nicht so ergiebig, aber qualitativ sehr wichtig, indem außer Resten von Bos primigenius, Rhinoceros Mercki, Arctomys marmotta wichtige menschliche Skeletteile, besonders eine stark gegen die Augenränder hin ausgeschweifte Stirn und mehrere Supraorbitalränder von bedeutender Dicke gefunden wurden. Die Ausgrabungen wurden in den Jahren 1902 und 1903 fortgesetzt; besonders ergiebig waren aber diejenigen des Jahres 1905, wo über 200 menschliche Skeletteile, Schädel-, Rumpf- und Extremitätenknochen, vorgefunden wurden. Viele Röhrenknochen waren der Länge nach aufgeschlagen, was nach dem Verf. ein neuer Beweis für den Kannibalismus der damaligen Menschen ist.

Krapina liegt im Erosionstale des Baches Krapinica am südlichen Abhange des Vorberges des Ivanšćica-

Gebirges. Das Diluvium von Krapina ist zweierlei Ursprungs: es besteht aus einer Bachanschwemmung und einer Auflagerung von Verwitterungsprodukten — Eluvium. Die Fundstätte liegt in nordöstlicher Richtung von Krapina am Abhange des Berges Husnjakovo. Auf geologische Details kann hier nicht eingegangen werden. Jedenfalls stellt der Verf. fest, daß die Menschenknochen nach den vorgefundenen Überresten bereits ausgestorbener Tiere, besonders des Rhinoceros Mercki Jäger brachycephala Schröder, Ursus spelaeus, Bos primigenius, einem tieferen, bzw. älteren Abschnitt des Diluviums, nämlich der zweiten Interglazialzeit, entsprechend Taubach zuzuteilen sind.

Die Krapinaer Funde besitzen für die Kenntnis der menschlichen Vorgeschichte einen sehr großen Wert. Zunächst übertrifft die große Zahl der gefundenen Skelettstücke alle andern paläolithischen Fundstätten, sodann ist die Auffindung gewisser Skeletteile des Homo primigenius, die man bisher noch nicht kannte, namentlich des Gesichtsskeletts, sowie die Auffindung von Kinderschädeln von sehr großer Wichtigkeit. Die Bedeutung der Funde besteht ferner darin, daß durch sie die in neuerer Zeit hauptsächlich von Schwalbe vertretene Lehre des Homo primigenius eine weitere Stütze erhalten hat.

Am wertvollsten sind die zahlreichen Schädelfragmente. Sehr deutlich ist die für den Homo primigenius charakteristische Ausbildung der Oberaugenhöhlenränder zu erkennen. Es sind stets echte, weit vorspringende, einheitliche Tori supraorbitales vorhanden, wie diese der Neandertaler besitzt. Besonderes Interesse verdient das aus einem größeren Teil des Stirnbeins und einem Teil der beiden Scheitelbeine bestehende Fragment *A* eines Kindes, weil die (wegen des Fehlens einer Trennung in Arcus superciliares und in ein Planum supraorbitale) als echte Tori supraorbitales zu erkennenden Oberaugenhöhlenwülste viel weniger vorspringen als am Schädel des Erwachsenen. Hieraus geht also als wichtiges Ergebnis hervor, daß bei den Kindern des Homo primigenius, wie dies auch bei den Kindern der Anthropomorphen der Fall ist, die Tori supraorbitales noch nicht so stark vorspringen, sondern daß diese erst mit der individuellen Entwickelung, insbesondere der Verstärkung der Schläfenmuskeln zum Ausdruck gelangen. Eine weitere Eigentümlichkeit des kindlichen altdiluvialen Schädels zeigt das Fragment *B*, indem die für den erwachsenen Homo primigenius charakteristische Knickung des Hinterhauptbeins fehlt. Sehr wichtig ist das einem Erwachsenen angehörende Schädeldach *C*, obwohl der größere Teil der Stirn und die obere Partie der Parietalia und das Occipitale fehlen. Besondere Beachtung verdient bei diesem das Gesichtsskelett. Auf dem Konstruktionswege erhält man einen Längenbreiten-Index von $\frac{149 \times 100}{178} = 83{,}7$, der also größer ist als derjenige irgend eines anderen Schädels der Neandertal-Spygruppe.

Die Tori supraorbitales sind auch in überaus typischer Weise ausgebildet. Die Orbitae sind weit. Die Pars nasalis des Stirnbeins „ist breit, nach abwärts verlängert und bildet keinen eckigen Bug bei der Sutura naso-frontalis, sondern es setzt sich die durch die glabellare Schwellung unterbrochene Stirnprofillinie weiter in die der Nasalia fort". Diese sind nicht mehr ganz vorhanden, da ihr unterer Rand fehlt. Sie sind leicht aufgebogen, über 26 mm lang, in der Mitte 9,4 mm breit, am unteren Ende am breitesten. Die Internasalnaht beginnt nicht im Winkel der Nasofrontalsutur, sondern 6 mm weiter an der linken Seite, eine auch beim rezenten Menschen nicht seltene Varietät. Der Jochbogen steht tief, zum Teil unter der deutschen Horizontalen, beim Rezenten für gewöhnlich nach dem Verf. über dieser Ebene. Der Processus mastoïdes ist klein, er erhebt sich bloß 7 cm über dem kräftigen Sulcus digastricus. Sehr bedeutend ist der Anteil, den das Temporale an der Gelenkgrube für den Unterkiefer hat.

Aus der Rekonstruktion des *C*-Schädels, auf die später nochmals zurückgekommen wird, berechnet der Verf. einen Stirnwinkel von 70°, einen Bregmawinkel von 52°, eine Kalottenhöhe von 82 und einen Kalottenhöhenindex von 46, woraus die Neigung der Stirn und die geringe Höhe des Schädels erkennbar ist. Die Abplattung der Scheitelgegend kommt an dem *E*-Schädel gut zum Ausdruck. Die Werte des Stirn- und Bregmawinkels sind beim *C*-Schädel etwas größer als beim Neandertaler, andererseits ist der Glabello-Cerebralindex etwas kleiner als bei diesem, worauf der Verfasser wegen der Beurteilung der Stellung des Krapina-Menschen besonders Gewicht legt.

Die Oberkiefer des Menschen von Krapina sind, bezüglich der Zahnbögen, schmäler als diejenigen von Spy und zeigen zwei verschiedene Typen. Davon schließt sich einer direkt an den Spy-Kiefer I an, während der andere niedriger ist und sich außerdem durch sehr breite Alveolen der mittleren Incisivi in labiolingualer Richtung auszeichnet.

Geradezu als klassisch ist das Unterkiefermaterial zu bezeichnen. Es umfaßt im ganzen 9 Unterkiefer von 7- bis 40jährigen Individuen. Die Unterkiefer repräsentieren alle einen Typus, der sich durch mehr oder weniger starke Prognathie, den Mangel eines ausgesprochenen Kinnes, ferner durch eine verdickte Basis auszeichnet. Bemerkenswert ist die bedeutende Symphysenhöhe, die bei der Mehrzahl der Kiefer die Höhe im Bereich der Molaren beträchtlich übertrifft. Die Zahnbögen sind hufeisen-, U-förmig, parabolisch, vorn eingeengt oder affenartig verlängert. Besonders charakteristisch ist aber die mangelhafte Ausbildung des Kinnes. Dies wird besonders erkennbar an den ausgezeichneten Abbildungen auf Tafel VI und VII. Man sieht, daß die vordere Kieferplatte mit dem unteren Rande nicht einen spitzen Winkel bildet, wie dies beim rezenten Menschen der Fall ist, sondern einen rechten oder sogar stumpfen Winkel. Besonders auffällig ist ferner, daß bei der Betrachtung von oben (Tafel VI, Fig. 1 a, 2 a, Tafel VII, Fig. 1 a, 2 a) die innere Kieferplatte in großer Ausdehnung,

von der äußeren gar nichts zu sehen ist. Gerade umgekehrt verhält sich der rezente Kiefer, indem bei der Betrachtung von oben ein großer Teil der äußeren und nur ein kleiner der inneren sichtbar ist.

Bemerkenswert ist ferner die Ansatzstelle der Musculi genioglossi und geniohyoïdei am Unterkiefer. Während bei den Anthropomorphen und also wohl auch bei den unmittelbaren Vorfahren des Menschen die Musculi genioglossi in einer Grube entspringen, ist beim Homo sapiens als Ursprungsstelle ein spitzer Höcker, die Spina mentalis interna, zu bezeichnen. Der altdiluviale Mensch von Krapina zeigt nun Übergangsformen zwischen der Grube und der Spina in Form von paarigen, knapp unter dem Gefäßloch liegenden, rauhen, mehr oder weniger deutlichen Erhebungen. Die Zähne des Krapinamenschen, und zwar sowohl die Milchzähne, als auch die Zähne der Erwachsenen, sind im allgemeinen sehr groß, die Wurzellänge namentlich der Eckzähne muß als geradezu enorm bezeichnet werden.

Die Schmelzfalten der Zähne des Krapinamenschen sind nach bestimmten Schemata angeordnet und entsprechen im wesentlichen denjenigen der Anthropoiden. Der Verfasser ist der Ansicht, daß an den Krapina-Zähnen ein gewisser genetischer Zusammenhang zwischen den Kronenhöckern und den Wurzeln angenommen werden könne, woraus sich der Schluß ziehen lasse, daß die Anzahl der Zahnkronenhöcker aus der Verwachsung einer gleichen Anzahl von Zahnkegeln hervorgegangen ist. Als Ausgang der menschlichen Schneidezähne betrachtet der Verfasser einen einfachen, meißelartigen, schmalen Zahnteil, welcher der Hälfte eines Incisivus entspricht. Die Incisivi des Menschen von Krapina, die noch in Funktion gestanden haben, zeigen nämlich an der Schneide außer kleineren Kerbungen einen stärkeren mittleren Einschnitt. Die vordere Wurzelfläche zweier oberer Milchincisivi besitzt eine sehr deutliche mittlere Längsrinne. Der Caninus entspricht den Incisivi, nur ist er zugespitzt.

Vom Rumpfskelett liegen leider keine größeren zusammenhängende Partien vor, meistens nur einzelne Wirbel und Rippen, aus denen über den Bau des Rumpfskeletts des Krapinamenschen definitive Schlüsse nicht gezogen werden können. Wichtiger sind die zahlreichen Überreste der oberen Extremität.

Abgesehen von anderen Besonderheiten zeichnet sich diese hauptsächlich durch ihren schlanken Bau aus. Das Schlüsselbein zeigt eine auffallende Drehung, welche nach dem Verfasser mit der Vielseitigkeit der Bewegung zusammenhängt. „Der fossile Mensch käme also bezüglich der Ausbildung seiner Clavicula annähernd derjenigen der rezenten Frauen, Schüler und dergleichen, also weniger schwere Arbeiten verrichtenden Individuen nahe. Sein Schlüsselbein mußte ähnlich dem der Naturvölker und der Anthropoiden gebaut sein."

Die untere Extremität läßt im großen und ganzen den Bau des rezenten Menschen erkennen. Das Femur ist kräftig, mehr oder weniger gebogen, sagittal abgeflacht. Von Merkmalen, die nach des Verfassers Ansicht einen primitiveren Charakter noch erkennen lassen, sind zu erwähnen die breite Rinne für den Musculus obturator internus, die Verschmelzung der beiden vorderen Gelenkflächen des Calcaneus, desgleichen derjenigen des verkürzten Talus, größere Dicke des Cuboids usw.

Die diluvialen Menschen von Krapina gehören zur Art des Homo primigenius und schließen sich auf das engste an den Schädel Spy II und an den Gibraltarschädel, „gleichzeitig aber bezüglich ihrer gewölbten höheren Stirn und dem damit im Zusammenhange stehenden größeren Stirn- und Bregmawinkel, insbesondere aber der kürzeren Sehne der Pars glabellaris an den oberdiluvialen und durch diesen an den rezenten Menschen" an. Herr Gorjanović-Kramberger hält den Homo primigenius für den direkten Vorfahren des Homo sapiens. Der Krapinamensch zeigt aber schon gewisse Eigentümlichkeiten, welche nach seiner Ansicht als Übergangsformen zum oberdiluvialen Menschen gedeutet werden können. Krapina, Gibraltar, Brüx, Brünn bilden eine Reihe, deren unterste Stufe von Krapina eingenommen wird. Besonderes Gewicht legt Verf. hierbei auf die Rekonstruktion des *C*-Schädels, an welcher er einen Stirnwinkel von 70 und einen Bregmawinkel von 52° erhält. Auf die Art, wie diese Rekonstruktion erhalten wurde, will Ref. hier nicht näher eingehen, indessen kann er nicht umhin, darauf aufmerksam zu machen, daß die auf S. 254 in $^2/_3$ natürlicher Größe reproduzierte Mediankurve des konstruierten *C*-Schädels nach Reduktion auf natürliche Größe mit der rechtsseitigen Ansicht des Schädelfragments *C* auf Taf. I (Fig. 1) unmöglich zur Deckung gebracht werden kann. Wenn nun auch auf Taf. I, Fig. 1 keine eigentliche Mediankurve vorliegt, so ist doch auf den ersten Blick zu erkennen, daß dem auf Taf. I, Fig. 1 abgebildeten Schädel eine so stark gewölbte Stirn nicht zukommt, wie dies in Fig. 49, S. 254 in der Rekonstruktion der Mediankurve der Fall ist. Auch verläuft die Profillinie hinter der Fossa glabellaris an der Abbildung Taf. I viel geneigter, nicht so steil als in der Reproduktion, so daß es fast ausgeschlossen erscheint, daß auf Fig. 49, S. 254 und auf Taf. I, Fig. 1 der gleiche Schädel abgebildet sein soll. Jedenfalls dürfte der auf Taf. I, Fig. 1 abgebildete Schädel einen niedrigeren Stirn- und Bregmawinkel besitzen, als das aus der Rekonstruktion hervorgeht.

In Krapina findet sich eine Vermengung dreier ungleichartiger Industrietypen vor, die nach Rutot wegen des Vorherrschens des Montaiglien-Typus in das untere Eburnéen zu versetzen sind. Nun steht aber diese Tatsache mit dem Funde von Rhinoceros Mercki nicht in Einklang, der nach Rutot eine eolithische Industrie erwarten ließe. Da aber nach Gorjanović-Kramberger erwiesenermaßen die Fundstätte sicher altdiluvial ist und in ihrer Auflagerung niemals gestört wurde, so muß man schließen, daß in Krapina

im älteren Diluvium neben einer älteren Fauna eine jüngere Industrie besteht, daß die vorgeschrittene Industrie bereits im Zeitalter des Rhinoceros Mercki liegt. Frédéric.

Günther Schulze: Über das Verhalten von Aluminiumanoden. (Annalen der Physik 1906, F. 4, Bd. 21, S. 929—954.)

Das eigentümliche unipolare Verhalten von Aluminiumelektroden in bestimmten Elektrolyten hatte eine große Zahl von Untersuchungen veranlaßt, zum großen Teil in der Hoffnung, daß es gelingen werde, eine praktisch brauchbare Elektrolytzelle zu finden zur Umwandlung von Wechselströmen in Gleichströme, was auch teilweise gelungen ist (s. Rdsch. 1898, XIII, 91). Die Erklärungen der untersuchten Erscheinungen widersprechen sich jedoch immer noch vielfach, und die meisten Arbeiten beschränkten sich auf einen oder zwei Elektrolyte. Dies war Veranlassung, daß Verf. in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt unter Beschränkung auf Gleichstrom den Einfluß verschiedener Elektrolyte und die Ursache des großen einseitigen Spannungsverlustes zu ermitteln unternahm.

Zu fast sämtlichen Versuchen wurde eine Zelle verwendet, die aus einem Glasgefäß bestand, in welches durch einen Ansatz von unten, mittels eines Gummischlauches isoliert, der polierte Aluminiumstab eingeführt wurde; seine freie Oberfläche betrug 5 cm^2, die stets vom Elektrolyten ganz bedeckt sein mußten. Durch den das Gefäß oben verschließenden Korkstopfen hatten ein Thermometer und die Zuführung der anderen Elektrode, welche aus einem den Aluminiumstab halbzylindrisch umgebenden Platinblech bestand, Zutritt. Die Zelle wurde meist in Eis oder eine Kältemischung getaucht, um die störende Wirkung von Temperaturerhöhungen hintanzuhalten. Die Stromschaltungen ermöglichten die Messungen der Spannungen und der Kapazitäten.

Wird durch diese Zelle ein Strom geschickt, so bildet sich bei vielen Elektrolyten je nach Art derselben am Aluminium ein erheblicher Spannungsverlust aus. Gleichzeitig entsteht auf dem Aluminium eine Haut, deren chemische Zusammensetzung je nach dem benutzten Elektrolyten wechselt, die von kristallinisch sprödem Gefüge und auf dem Aluminium zwar fest haftet, aber durch Auflösen des Aluminiums frei gewonnen werden kann. Nachdem Versuche über den Einfluß der Stromdichte auf die Ausbildung der Spannung an der Aluminiumelektrode (auf die Formierungsvorgänge) eine bestimmte günstigste Dichte (0,005 Amp./cm^2) ergeben hatten, wurden die eigentlichen Messungen mit dieser an wässerigen Lösungen folgender Elektrolyte ausgeführt: H_2SO_4, $(NH_4)_2SO_4$; $KMnO_4$; $H_2C_2O_4$, $(NH_4)_2C_2O_4$; $(NH_4)_2CO_3$; H_2CrO_4, $K_2Cr_2O_7$; H_3PO_4, KH_2PO_4, $(NH_4)_2HPO_4$; H_3AsO_4, $(NH_4)_2HAsO_4$; KH_2SbO_4; $Na_2B_2O_4$, $(NH_4)_2HBO_3$.

Die Formierungskurven dieser Elektrolyte steigen anfangs mit der Zeit mehr oder weniger proportional an und nähern sich dann mit ziemlich scharfem Umbiegen asymptotisch einer Endspannung. Sobald diese annähernd erreicht ist, tritt ein allgemeiner, lebhafter Funkenübergang vom Elektrolyten durch die feste Haut zum Aluminium ein, der selbst in H_2SO_4 bei einer Endspannung von nur 25 Volt statthat. Bei H_3PO_4 lassen sich keine Funken erzielen; vielmehr entwickelt sich ein gleichmäßiges Glimmlicht, das selbst bei großen Stromdichten nicht in Funkenentladung übergeht, und das auch bei anderen Elektrolyten, besonders bei Säuren beobachtet ist. „Schon dieses Auftreten von Funken oder Glimmlicht spricht dafür, daß die wirksame Schicht (welche von der ganzen festen Haut unterschieden werden muß) aus einer Gashaut besteht.“ Die Formierungsgeschwindigkeit ist von vielen schwer kontrollierbaren Faktoren abhängig; bei Säuren ist sie größer als bei Salzen; die Oberflächenbeschaffenheit des Aluminiums und das Kation sind nicht ohne Einfluß. Hingegen ist die Erscheinung von der Konzentration des Elektrolyten unabhängig.

Für jeden Elektrolyten gibt es einen charakteristischen Endwert, dessen Erreichen sich dadurch wesentlich beschleunigen läßt, daß wiederholt für kurze Zeit ausgeschaltet oder die Stromstärke geändert wird. Sobald die Endspannung annähernd erreicht war, wurde der Zusammenhang zwischen Spannung und Stromdichte der Zelle ermittelt und dabei Kurven (statische Charakteristiken) gewonnen, die anfangs geradlinig ansteigen, dann einen Knick haben, ein Maximum erreichen und wieder abfallen. Die annähernde Unabhängigkeit der Spannung von der Stromdichte nach Erreichen des Knickes weist wieder darauf hin, daß die wirksame Schicht eine Gasschicht ist. Die Temperatur hat auf die Erscheinung einen bedeutenden Einfluß, da bei höheren Temperaturen erheblich größere Stromdichten zur Erreichung einer bestimmten Spannung erforderlich sind und die Maximalspannung sinkt. Die Charakteristiken nehmen bei höheren Temperaturen eine gleichmäßig gebogene Form an und der Knick verschwindet.

Eine weitere Stütze dafür, daß die wirksame Schicht nicht die ganze feste Haut, sondern nur ein gasförmiger Teil derselben ist, lieferten die Untersuchungen der festen Haut und der wirksamen Schicht. In der zusammenfassenden Darstellung der gewonnenen Ergebnisse führt der Verf. folgende Gründe dafür an, daß das Verhalten der Aluminiumanode nicht von der bei der Formierung sich bildenden festen Haut, sondern von einer viel dünneren dielektrischen Schicht bedingt werde: „1. Es tritt Funkenentladung und Glimmlicht in der wirksamen Schicht auf. 2. Die statischen Charakteristiken ergeben, daß bei geringen Stromdichten der Spannungsverlust der Stromdichte proportional ist, und daß bei größeren Stromdichten unter Eintritt von Funken- und Glimmentladung der Spannungsverlust von der Stromdichte ganz unabhängig ist. 3. Der Spannungsverlust der Zelle und die Dicke der wirksamen Schicht erreichen bei der Formierung einen charakteristischen Endwert, während die Dicke der festen Haut dauernd mit der hindurchgeschickten Elektrizitätsmenge zunimmt. 4. Die Dicke der wirksamen Schicht nimmt bei einigen Elektrolyten zugleich mit ihrer Wirksamkeit nach dem Ausschalten des Stromes ab, während die feste Haut in demselben Elektrolyten unlöslich ist. 5. Die Beziehung zwischen der Dicke der wirksamen Schicht und dem Spannungsverlust in derselben ist von der Natur des benutzten Elektrolyten unabhängig.“

Werden nun die eigentümlichen Erscheinungen an Aluminiumanoden ziemlich sicher durch eine Gashaut, die in den untersuchten Fällen aus Sauerstoff besteht, hervorgerufen, so ist die auf dem Aluminium durch den Strom gebildete feste, poröse Haut insofern von Wichtigkeit, als sie erst der Gashaut die zu ihrer Ausbildung erforderlichen günstigen Bedingungen bietet. Dies erklärt auch wahrscheinlich, warum jeder Elektrolyt eine charakteristische Endspannung und damit eine charakteristische Grenze besitzt, über die hinaus die Dicke der Gasschicht nicht wachsen kann. Warum aber die beobachteten hohen Spannungsverluste nur auftreten, wenn Aluminium Anode ist, dafür ist die Erklärung schwieriger und bedarf noch weiterer Untersuchungen, die der Verf. nach bestimmten Richtungen anzustellen beabsichtigt.

E. F. Burton: Die Wirkung der Elektrolyte auf kolloidale Lösungen. (Philosophical Magazine 1906, ser. 6, vol. 12, p. 472—478.)

Die koagulierende Wirkung verhältnismäßig geringer Mengen elektrolytischer Lösungen auf irreversible kolloidale Lösungen ist nicht nur an sich von Interesse, sondern auch von Wichtigkeit für die Konstitution dieser Lösungen, da sie die Hauptgrundlage liefert für die Theorien über die Kräfte, welche die kleinen Körperchen in den

flüssigen Medien in Suspension erhalten. Zunächst maßgebend waren die quantitativen Versuche von Linder und Picton (Rdsch. 1892, VII, 221) über die Gerinnung einer kolloidalen Arsensulfidlösung durch verschiedene Salzlösungen, deren Wirkung von der Valenz des Metalls im Elektrolyten abhängig ist, aber nur, wenn die kolloidalen Teilchen negativ geladen sind. Weiter hatte Hardy gezeigt, daß die Partikelchen einer kolloidalen Eieralbuminlösung im elektrischen Felde sich nach verschiedenen Richtungen bewegen, je nachdem die Flüssigkeit sauer oder alkalisch reagiert; sauer sind die Teilchen positiv geladen, alkalisch negativ. Am „isoelektrischen" Punkte, wo das Vorzeichen der Ladung wechselt, erfolgt die Gerinnung des Eiweißes. Hierauf basierte die allgemein angenommene Theorie der Gerinnung aller kolloidalen Teilchen durch Elektrolyte, nach welcher die Teilchen ihre Ladungen neutralisieren durch die Absorption der entgegengesetzt geladenen Ionen einer elektrolytischen Lösung, und am isoelektrischen Punkte, wo die Ladung Null wird, gerinnt das Kolloid. Eine Erklärung für den Eintritt der Gerinnung beim Neutralisieren der Potentialdifferenz gab Bredig durch den Hinweis auf die Wirkung der Oberflächenspannung der Teilchen, welche im umgekehrten Verhältnis zur Potentialdifferenz zwischen Teilchen und Flüssigkeit steht.

Die hier kurz skizzierten Vorstellungen basieren auf Versuchen mit Eiweiß, das eine amphotere Substanz ist und sowohl als Säure wie als Base wirken kann. Es war daher wichtig, sie mit anderen Kolloiden zu wiederholen. Billitzer stellte solche Versuche mit Pt, Hg, Ag, Au, Pd an, denen er allmählich zunehmende Mengen verschiedener Elektrolyte zusetzte, und fand eine allmählich abnehmende Geschwindigkeit der Teilchen und gelegentlich auch eine Umkehr. Da er aber den kolloidalen Metallösungen zur Vermeidung der Gerinnung Gelatine und Harnstoff zugesetzt hatte, waren die Versuche nicht einwandfrei. Herr Burton nahm die Versuche mit kolloidalen Lösungen von Gold und Silber, aber ohne Zusatz von Gelatine oder Harnstoff, wieder auf und konnte, indem er als Elektrolyten Spuren von Aluminiumsulfat anwandte, in einem elektrischen Felde die Änderung in der Richtung der Wanderung der Partikel nachweisen.

Die verwendeten Lösungen wurden nach Bredigs elektrischer Methode mit reinem Wasser hergestellt, dessen spezifische Leitfähigkeit 3×10^{-6} bei 18° C betrug. In der reinen Lösung wurden die Geschwindigkeiten der Teilchen im elektrischen Felde gemessen; hierauf wurde die Lösung des trivalenten und sehr stark koagulierenden Aluminiumsulfats tropfenweise zugesetzt. (Verf. benutzte dieses Salz, weil schon sehr kleine Mengen koagulierend wirken, die die Leitfähigkeit der Lösung wenig ändern.) Die anfangs positive, d. i. zur Anode gerichtete Bewegung der Teilchen wurde nach Zusatz von 38×10^{-6} g Al in 100 cm³ negativ und blieb negativ bei mehr Al, während sie bei geringeren Mengen Al (14×10^{-6} bzw. 19×10^{-6}) noch positiv war. Die Silber- und die Goldlösungen koagulierten nach verschieden langer Zeit (mehreren Stunden), und zwar die mit mittlerem Al-Zusatz viel schneller als die mit geringerem und größerem Al-Zusatz. Dies zeigt sehr deutlich die Existenz eines isoelektrischen Punktes, da die Teilchen durch ein Stadium größter Labilität hindurch gehen, wenn sie ihre Ladung wechseln.

Aus dem graphisch dargestellten Verhältnis der Geschwindigkeit der Teilchen zur Menge des Aluminiums pro 100 cm³ der kolloidalen Lösung ergibt sich die Al-Menge, welche eben hinreicht, die Ladung der Teilchen zu neutralisieren, bei dem Silber zu etwa 26×10^{-6} g pro 100 cm³, beim Gold zu 37×10^{-6}. In dieser Verdünnung kann man die Al-Lösung als vollkommen dissoziiert betrachten. Das Volumen der Silberteilchen war im Mittel $= 2 \times 10^{-14}$ cm³ beobachtet, somit waren in 100 cm³ der Lösung 3×10^{10} Partikel enthalten, und da ihre Ladung durch die von 26×10^{-6} g Al-Ionen neutralisiert werden kann, ist die Ladung jedes Teilchen $= 2{,}8 \times 10^{-2}$ elektrostatische Einheiten. Die eines Grammäquivalent berechnet sich dann weiter für Silber zu 0,4 der Ladung, die einem Grammäquivalent eines monovalenten Ions entspricht, und für Gold zu 0,12.

Ein sehr auffallendes Ergebnis der Versuche war, daß nach dem Durchgang durch den isoelektrischen Punkt eine vermehrte Zufuhr des Elektrolyten eine Steigerung der Stabilität der Lösung erzeugt. Wenn die geringsten Spuren Aluminiumsulfat der kolloidalen Lösung zugesetzt werden, scheinen alle Aluminium-Ionen die Ladung der Teilchen zu verringern, und wenn Al in Mengen zugesetzt wird, die gerade ausreichen, diese Ladung zu neutralisieren, erfolgt die Gerinnung der Teilchen sehr schnell. Wenn aber der Elektrolyt auf einmal in Überschuß über diese Menge zugesetzt wird, so absorbieren die Teilchen die Metallionen, und die Ladung des Teilchens wird sogleich von einer negativen Ladung in eine positive umgewandelt. Diese positive Ladung des Partikels erzeugt dieselben Wirkungen der Oberflächenspannung wie die negative Ladung und hält so die kolloidalen Partikel im Zustande feiner Verteilung.

O. Bütschli: Über die chemische Natur der Skelettsubstanz der Acantharia. (Zool. Anzeiger 1906, Bd. 30, S. 784—789.)

Schon Joh. Müller hielt die großen Kristalle im Zentralkapselprotoplasma der zu den Sphaerozoen gehörigen Collosphaera huxleyi für ein „schwefelsaures schwerlösliches, mit schwefelsaurem Strontian und schwefelsaurem Baryt isomorphes Erdsalz", da er ihre Ähnlichkeit in der Form unter Kristallen des Strontiumsulfats (Cölestins) erkannte. Neuere Forscher (Haeckel, R. Hertwig, Brandt) jedoch haben die Kristallnatur dieser Körper und ebenso die anorganische Natur des Acanthariengerüstes bestritten. Von Interesse ist daher der von Herrn Bütschli geführte chemische Nachweis, daß die Skelettsubstanz der Acantharingattung Podactinelius aus anorganischer Substanz, und zwar nicht aus Kieselsäure, sondern aus Strontiumsulfat besteht. Dem Verf. gelang der Nachweis von Schwefelsäure in der gelösten Skelettsubstanz durch Chlorbaryum, die für Strontium charakteristische rote Flammenreaktion, sowie die Herstellung kleiner Kriställchen, die ihrem Aussehen und chemischen wie physikalischen Verhalten nach nur Strontiumsulfatkristalle sein können. Er zweifelt nicht daran, daß die Kristalle im Zentralkapselprotoplasma der Sphaerozoen von gleicher oder wenigstens sehr ähnlicher Natur sind. V. Franz.

Erwin Baur: Weitere Mitteilungen über die infektiöse Chlorose der Malvaceen und über einige analoge Erscheinungen bei Ligustrum und Laburnum. (Berichte der Deutsch. botanischen Gesellschaft 1906, Bd. 24, S. 416—428.)

Verf. berichtet über einige Versuche, die weiteres Material liefern zur Beurteilung der von ihm als „infektiöse Chlorose" bezeichneten Art der Buntblättrigkeit, die im Gegensatze zu anderen ähnlichen Erscheinungen (Albicatio, Variegatio) kein Sippenmerkmal ist, sondern auf der Infektion der jungen Blätter durch einen in den bunten Stellen der älteren unter der Einwirkung des Lichtes entstehenden Stoff beruht (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 305). Abgesehen von einigen neuen Beobachtungen über immune Sippen sind besonders die Versuche von Interesse, die den Einfluß des Lichtes auf die Entstehung des Virus zeigen. Verf. fand, daß man die Virusbildung schon verhindern kann, wenn man die Versuchspflanzen nicht völlig dunkel stellt, sondern nur sehr gedämpftes Licht einwirken läßt, so daß die jungen Blätter eben noch ergrünen und assimilieren können. Hält man infektiös chlorotische Malvaceen lange Zeit im Schatten, z. B. unter dichtem Gebüsch, wo die Pflanzen noch kräftig wachsen und nur wenig von ihrer

grünen Farbe einbüßen, so werden die gelben Flecke auf den neu entstehenden Blättern allmählich immer kleiner und spärlicher, und im Laufe einiger Monate kann man sogar rein grüne Pflanzen erhalten. Je rascher die alten, stark bunten Blätter abfallen, um so rascher erfolgt auch das Ergrünen. Die Menge des entstehenden Virus ist also abhängig 1. von der Belichtungsstärke und 2. von der Größe der gelben Flecke in den tätigen Blättern. Kulturversuche mit Abutilonpflanzen in blaugrünem und in gelbrotem Licht (Glashäuschen nach Klebs, vgl. Rdsch. 1904, XIX, 613) zeigten, daß die Viruserzeugung in beiden Spektralhälften stattfindet.

Die neuen, an Sämlingen bunter Malvaceen angestellten Beobachtungen ergaben in Übereinstimmung mit allen früheren, daß die infektiöse Chlorose nicht vererbt wird (während buntblättrige Sippen völlig samenbeständig sein können).

Weitere Versuche des Verf. zeigen, daß auch in anderen Pflanzenfamilien infektiöse Chlorose vorkommt. Herr Baur beobachtete sie bei je einer buntblättrigen Varietät des gemeinen Liguster (Ligustrum vulgare foliis aureovariegatis hort.) und des Goldregens (Laburnum vulgare chrysophyllum Späth). Bei keiner von beiden ist je eine Infektion grüner Pflanzen mit der infektiösen Chlorose auf einem anderen Wege als dem der Pfropfung beobachtet worden. F. M.

R. Aderhold und **W. Ruhland:** Zur Kenntnis der Obstbaum-Sklerotinien. (Arb. a. d. Biolog. Abteilung am Kais. Gesundheitsamt 1905, Bd. **4**, S. 427—442.)

A. Osterwalder: Die Sklerotienkrankheit bei den Forsythien. (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 1906, Bd. **15**, S. 321—329.)

P. Magnus: Sclerotinia Crataegi. (Ber. d. D. bot. Gesellschaft 1905, Bd. **23**, S. 197—202.)

H. C. Schellenberg: Über Sclerotinia Mespili und Sclerotinia Ariae. (Zentralbl. f. Bakteriologie, II. Abteil., 1906, Bd. **17**, S. 188—202.)

Vor etwa einem Jahrzehnt erregte eine Krankheit der Kirschbäume, die in verschiedenen Gegenden Deutschlands auftrat, die Aufmerksamkeit der Sachverständigen. Als Ursache der Krankheit wurde ein Pilz der Gattung Monilia festgestellt. Weitere Beobachtungen ergaben, daß nicht nur Kirschen, sondern auch andere Obstbäume von demselben oder von verwandten Pilzen heimgesucht würden. Ferner wurde bekannt, daß die Gefährlichkeit der Krankheit vereinzelt schon früher aufgefallen und auch in Amerika mehrfach nachgewiesen war.

Bei den Kirschen erfolgt, wie Herr Aderhold zuerst beobachtete, die Ansteckung meist durch die Narbe der Blüte. Dahin werden durch den Wind oder durch Insekten die Sporen des Pilzes gebracht. Die Keimfäden dringen dann in alle Teile der Blüte, namentlich den jungen Fruchtknoten, ein und wandern durch den Stiel auch in die Laubzweige, überall die Gewebe abtötend. Bald brechen dann die charakteristischen Sporenlager des Pilzes aus den erkrankten Geweben heraus, graue Schimmelrasen (siehe Fig. 1), die aus perlschnurartig zerfallenden Fäden bestehen. Mit Hilfe dieser Moniliasporen wird die Krankheit weiter verbreitet.

Fig. 1.

Monilia fructigena. Nach Woronin. 200 : 1.

Gegen den Herbst hin bilden sich in den Zweigen des befallenen Baumes dicke Hyphengeflechte, die zu harten Dauergeweben, Sklerotien, werden. In dieser Form überwintert der Pilz; im nächsten Frühjahr wachsen aus diesen Sklerotien neue Schimmelrasen heraus.

Beim Kernobst verläuft die Krankheit ein wenig anders. Das Mycelium dringt sehr selten in die Zweige ein, sondern bleibt mehr in den Fruchtknoten oder in den reifenden Früchten. Hier verbreitet es sich im Fruchtfleisch und legt darin schließlich Sklerotien an. Der Apfel bleibt häufig als schwärzliche eingetrocknete Mumie bis zum nächsten Frühjahr am Baume hängen.

Die Schimmelrasen, die auf Steinobst vorkommen, sind gewöhnlich etwas verschieden von denen auf Kernobst; hier sehen sie mehr grau aus, dort mehr gelblich. Beide Formen der Monilia waren auch in der älteren Literatur als eigene Arten unterschieden worden, die eine als M. cinerea, die andere als M. fructigena. Da die mikroskopischen Unterschiede sehr geringfügig sind und der Entwickelungsgang bei beiden Formen ganz gleich ist, waren jetzt die meisten Autoren geneigt, in beiden nur Varietäten einer einzigen Art zu sehen, die durch Übergänge verbunden sind.

In der letzten Arbeit, die vor seinem Tode noch von ihm selbst herausgegeben worden ist, hat der um die Erforschung der Pflanzenkrankheiten so sehr verdiente hervorragende russische Botaniker Woronin den Nachweis geführt, daß Monilia cinerea und M. fructigena zweifellos zwei verschiedene Arten sind (Rdsch. 1900, XV, 622). Die mikroskopischen Unterschiede zwischen beiden sind zwar nicht auffällig, aber konstant. Überträgt man die Sporen beider auf ein und dasselbe Substrat, so wachsen beide Arten immer in etwas verschiedener Weise. M. cinerea kommt in der Natur vorzugsweise auf Steinobst, M. fructigena auf Kernobst vor.

Woronin hatte sich ohne Erfolg bemüht, noch eine andere Frage zu lösen. Es lag der Verdacht vor, daß die beiden als Monilia bezeichneten Schimmelarten nur Nebenfruchtformen der Ascomycetengattung Sclerotinia seien. Ja, nach den Erfahrungen, die Woronin früher bei den Sklerotinien der Ericaceen gemacht hatte, die ebenfalls Monilien als Nebenfruchtform haben, bestand für ihn gar kein Zweifel darüber, daß es sich auch hier um Sklerotinien handele; aber alle Versuche, aus den Sklerotien, die er haufenweise erzog, etwas anderes zu erhalten als Monilien, mißglückten. Trotzdem nannte er beide Arten nach ihrer noch unbekannten, aber sicher aufzufindenden Hauptsporenform Sclerotinia cinerea und Sclerotinia fructigena, was vor ihm übrigens schon Schröter in der Kryptogamenflora von Schlesien getan hatte.

Den Herren Aderhold und Ruhland ist es nun gelungen, im Anschluß an eine Entdeckung eines amerikanischen Botanikers Norton auch diese Frage zu beantworten. Sie haben die Sklerotinien gefunden. Norton hatte unter den Pfirsich- und Pflaumenbäumen eines Obstgartens in der Erde Fruchtmumien angetroffen, die dort länger als ein Jahr gelegen hatten und die gestielten, becherartigen Schlauchfrüchte einer Sclerotinia trugen. Sobald dies bekannt geworden war, hatten die Herren Aderhold und Ruhland im Jahre 1902 durch Monilien erzeugte Fruchtmumien von Pflaumen, Kirschen, Äpfeln usw. in Blumentöpfe vergraben und diese in den Garten gestellt. Nach zwei Jahren waren die Pfirsiche, Pflaumen und Kirschen vermodert, aber aus den Mumien der Äpfel und Aprikosen wuchsen im April und Mai 1904 schöne Sklerotinien heraus, von ähnlicher Gestalt, wie sie an den Früchten des Weißdorns (Fig. 2) und an denen des Mehlbeerbaums (Fig. 3) auftreten. Die zweite Fruchtform erscheint also erst nach zwei Jahren, und das Mißgeschick früherer Autoren erklärt sich daraus, daß sie nicht lange genug gewartet hatten.

Die Becherfrüchte auf den Äpfeln und auf den Aprikosen waren deutlich verschieden; sie zeigten aber auch Unterschiede gegenüber der Sclerotinia, die Norton in Amerika auf Pfirsichen erhalten hatte. Es liegen hier also drei verschiedene Arten vor, jede mit einer eigenen Monilia; die auf Äpfeln heißt Sclerotinia fructigena, die auf Aprikosen wird jetzt als Sclerotinia laxa unterschieden, und die auf Pfirsichen ist wahrscheinlich Sclerotinia cinerea.

Die Herren P. Magnus und Schellenberg fügen diesen Arten weitere hinzu. Die von Herrn Magnus

beschriebene Sclerotinia des Weißdorns erscheint als Monilia im Frühjahr auf den Blättern und erzeugt dort bräunliche Flecke. Von hier gelangen Sporen in die Blüten, infizieren den Fruchtknoten und geben einem Mycelium den Ursprung, das im Innern der jungen Frucht ein Sklerotium anlegt. Wenn die mumifizierten Früchte hinabgefallen sind, wachsen aus ihnen im Boden Becherfrüchte hervor (Fig. 2), und zwar erscheinen sie

Fig. 2. Fig. 3.

Fig. 2. Mumifizierte Frucht des Weißdorns mit Sclerotinia Crataegi. Nach P. Magnus.
Fig. 3. Mumifizierte Frucht des Mehlbeerbaums mit Sclerotinia ariae. Nach Schellenberg.

bei dieser Art bisweilen schon nach einem Jahre. Ungefähr denselben Entwickelungsgang gibt Herr Schellenberg für die von ihm beobachteten Sklerotinien der Mispel und der Mehlbeere (Fig. 3) an, nachdem derselbe Autor schon früher die auf der Quitte vorkommende Art beschrieben hat. Auch hier sind die Blätter kranker Bäume im Frühjahr mit Schimmelflecken bedeckt. Merkwürdig ist, was alle Autoren berichten, daß diese Moniliarasen im Frühjahr einen sehr angenehmen, mandelartigen Duft verbreiten. Wahrscheinlich locken sie damit Insekten an und lassen so ihre Sporen auf die Blüten bringen.

Die einzelnen Arten scheinen in bezug auf die Wirtspflanzen ziemlich streng spezialisiert zu sein; auch die Becherfrüchte haben für jede Art kleine morphologische Unterschiede. In Gegenden, wo nur die Quittenkrankheit vorkommt, bleiben nach der Beobachtung Schellenbergs die Mispel- und Weißdornpflanzungen gesund, selbst wenn die Bäume neben einander stehen. Wahrscheinlich ist die Zahl derjenigen Arten dieser schädlichen Gattung, die innerhalb der formenreichen Familie der Rosaceen zur Ausbildung gelangt ist, ziemlich groß.

Die Mitteilung des Hern Osterwalder beschäftigt sich mit einer Sclerotinia, die keine Monilia als Nebenfruchtform besitzt. Von dieser Art, Sclerotinia Libertiana, hat Frank behauptet, daß zu ihr als Conidienform ein sehr verbreiteter und namentlich in Gewächshäusern sehr lästiger Schimmelpilz gehöre, Botrytis cinerea. Später hat sich de Bary in einer ausführlichen Abhandlung mit dieser Sclerotinia beschäftigt, die namentlich auf Reservestoffbehältern, Kohlrüben, Mohrrüben, Kartoffeln, erscheint, das Gewebe ganz durchwuchert und dann Sklerotien bildet. Er hat den Angaben Franks widersprochen und keine Nebenfruchtform gefunden. Herr Osterwalder beobachtete das Auftreten derselben Art auf welkenden Blüten von Forsythia. Sie drang hier, was bisher nicht beobachtet war, später in die holzigen Zweige wie eine Monilia ein und tötete sie ab. Auch hier erschien auf den faulenden Teilen später Botrytis cinerea. Es konnte aber mit Sicherheit festgestellt werden, daß die Sporen dieses so verbreiteten Pilzes erst nachträglich auf den kranken Geweben zur Keimung gelangen und daß ihr Mycelium mit demjenigen der Sclerotinia nicht im Zusammenhang steht. Die Angaben Franks sind also unrichtig. E. J.

Max Kaiser: Land- und Seewinde an der deutschen Ostseeküste. 22 S. und 3 Tafeln. (Halle a. S. 1906, Dissertation.)

Unter Land- und Seewind versteht man den Wechsel der lokalen Luftströmungen im Laufe eines Tages an der Küste, der durch den thermischen Gegensatz von Land und Meer hervorgerufen wird. Die Luft über dem Lande erwärmt sich am Tage rascher und stärker als über dem Wasser, sie wird dadurch leichter, steigt in die Höhe und fließt in der Höhe gegen das Meer hin ab. Infolge dieses Abfließens der Landluft zum Meer steigt von morgens an der Luftdruck über der Meeresfläche, während er über dem Lande sinkt. Zum Ersatz der über dem Lande aufsteigenden Luft tritt unten eine Luftströmung von der See gegen das Land, der Seewind, auf. In der Nacht dagegen kühlt sich das Land und die Luft darüber schneller ab als das Meer und die Seeluft, und es wird nun die Luft über dem Wasser aufgelockert, so daß eine Luftströmung vom Lande gegen das Meer, der Landwind, einsetzt. In den Morgen- und Abendstunden, zwischen den Brisen, herrscht Gleichgewicht im Luftdruck und damit Windstille. In niedrigen Breiten, wo ein eigentlicher Winter fehlt, tritt dieser Wechsel zwischen Land- und Seewinden an der Küste ganz regelmäßig auf, in höheren Breiten kommt die Erscheinung nur in der wärmeren Jahreszeit bei ruhigem Wetter zur vollkommenen Entwickelung.

Außer einer wertvollen Arbeit von Davis über die Seebrise in Neu-England (Ann. of Astron. Observatory of Harvard College, Cambridge 1890, Vol. XXI, Part II) gibt es bis jetzt keine eingehende Untersuchung über den Verlauf der Land- und Seewinde in höheren Breiten. Herr Kaiser hat nun aus den Aufzeichnungen, die fünf Anemographen, welche an der deutschen Ostseeküste auf ungefähr 500 km verteilt sind, von 1901—1905 lieferten, das Auftreten der Land- und Seewinde an der deutschen Ostseeküste einer Prüfung unterworfen. Dabei ergab sich, daß die Erscheinung der Seebrise sich auf die Zeit von April bis September beschränkt; in den übrigen Monaten bleibt an der Ostseeküste das Meer immer wärmer als das Land, so daß kein Wechsel zwischen Land- und Seewinden eintreten kann. An den verschiedenen Küstenorten fallen die Seebrisentage auch nicht zusammen, und nur selten ist die Seebrise an der ganzen östlichen Ostseeküste gut ausgeprägt. Am besten ist sie in den Sommermonaten Juni bis August ausgebildet, die einzelnen Jahre zeigen aber große Unterschiede, da die allgemeine Witterungslage das Zustandekommen der Erscheinung des Wechsels von Land- und Seewind oft unmöglich macht. Als fünfjähriges Mittel der Tage mit Seebrise ergibt sich für Memel und Swinemünde in den Monaten Juni bis August 20,6% und für April bis September 15,8% aller Tage; Pillau und Neufahrwasser haben nur 14,6 bzw. 12,8%. Im allgemeinen treten die Seewinde nur an antizyklonalen Tagen mit kleinen Gradienten und heiterem Wetter auf. An manchen Tagen nimmt der Seewind Monsuncharakter an, er weht dann noch einen Teil der nächsten Nacht und bisweilen sogar einige Tage hindurch.

Die Windgeschwindigkeit der Seebrise beträgt im Mittel 2 bis 3 m, und das tägliche Maximum fällt ungefähr mit dem Temperaturmaximum zusammen. Der Winkel, um den sich die Windrichtung in einer Stunde dreht, ist beim Eintritt der Seebrise verhältnismäßig groß, so daß die Seebrise mit einem gewissen Ruck einsetzt. Die an anderen Orten festgestellte Drehung der Seebrise mit der Sonne trifft an der Ostseeküste nur zum Teil zu, da neben der rechts drehenden Solarbrise auch solche sehr häufig sind, die infolge der Kombination des vom Meer zum Lande gerichteten Luftdruckunterschiedes mit der Luftdruckverteilung der allgemeinen Wetterlage anfangs rechts oder links drehen und dann zurückkehren.

Die Ursprungsstelle der Seebrise liegt in der Ostsee nach Auszügen aus Schiffsjournalen zwischen 4 und 5 Seemeilen vor der Küste, und die Landwinde dringen unter günstigen Umständen bis 8 Seemeilen seewärts. Über das Vordringen der Seebrise landeinwärts ist man wegen des Fehlens von Windmessungen auf Vermutungen angewiesen. Nach Analogie mit den Verhältnissen in

Neu-England und wegen der Ebenheit unseres Küstenlandes läßt sich ein Vordringen bis zu 20 bis 30 km annehmen. Krüger.

Literarisches.

G. Holzmüller: Die neueren Wandlungen der elektrischen Theorien, einschließlich der Elektronentheorie. (Berlin 1906, Jul. Springer.)

Die Broschüre bildet eine Zusammenfassung mehrerer vom Verf. gelegentlich gehaltener Vorträge. Zunächst wird der Potentialbegriff in Mechanik, Elektrostatik und Magnetismus sehr ausführlich und durchaus allgemein verständlich an der Hand zahlreicher, den genannten Gebieten entstammender Beispiele erläutert. Sodann folgt die Behandlung der zweidimensionalen Probleme der Elektrizitäts- und Wärmeleitung in Platten nebst einer Übersicht der Fernwirkungstheorien. Hierauf wendet sich der Verf. der Äthervermittelung zu und bespricht die wichtigsten Errungenschaften, die die Wissenschaft in dieser Hinsicht Faraday, Helmholtz, Maxwell und Hertz verdankt. Den Beschluß bildet eine ziemlich ausführliche Darstellung der Elektronentheorie, die sich durch große Klarheit und umfassende Berücksichtigung aller Vorgänge, die durch die Elektronentheorie am besten darstellbar sind, auszeichnet.

Im ganzen ist das Werk mit seinen 116 Seiten und 22 Textfiguren, das sich mit wenigen Ausnahmen stets nur des niederen Kalküls bedient, sowohl dem Laien als auch dem angehenden Fachmann zur Einführung bestens zu empfehlen. Nabl.

Jacques Loeb: Untersuchungen über künstliche Parthenogenese. Deutsche Ausgabe unter Mitwirkung des Verf. herausgegeben von E. Schwalbe. 532 S. 8°. (Leipzig 1906, Joh. Ambros. Barth.)

Einer besonderen Empfehlung bedarf das vorliegende Buch nicht, nur einer Anzeige. Denn bekannt genug ist ja, daß Herrn Loebs Arbeiten über die experimentelle Herbeiführung der jungfräulichen Zeugung bahnbrechend gewesen sind. War er auch nicht der erste, der die Möglichkeit einer künstlichen Parthenogenese auffand, so hat doch kein anderer Forscher in gleichem Maße Probleme aufgestellt und Methoden ersonnen, um eins der tiefsten Naturgeheimnisse, das der Befruchtung, allmählich etwas zu entschleiern. In dem Buche findet man die einschlägigen Arbeiten des Verf. nebst einigen solchen, die verwandte Gebiete betreffen und die Abrundung der Sammlung zu einem Ganzen bewirken. Naturgemäß erhält der Leser nicht nur einen Überblick über die fertigen Ergebnisse der Forschung, sondern auch über den Werdegang der Loebschen Ideen, der übrigens zurzeit sicher noch nicht abgeschlossen ist.

Wie so oft, wenn ein vorher noch gänzlich unerforschtes, völlig neues Arbeitsgebiet der Wissenschaft erschlossen wird, so erfordert auch bei den Loebschen Arbeiten die Lektüre im allgemeinen nicht abseits liegende spezielle Vorkenntnisse, sondern vorwiegend nur die allgemeine Bildung des Naturforschers. Daher wird das Werk, obwohl eine Sammlung von Spezialarbeiten, dennoch auch solche Leser interessieren, die die Fortschritte der Wissenschaft verfolgen, ohne selbst an ihnen betätigt zu sein. V. Franz.

A. Jacobi: Grundriß der Zoologie für Forstleute. 263 S. 8°. Geb. 9,50 M. (Tübingen 1906, Laupp.)

Das Buch bildet einen Ergänzungsband zu dem in gleichem Verlage erschienenen Handbuch der Forstwissenschaft von Lorey, in welchem die forstliche Zoologie keine besondere Behandlung erfahren hat. Wohl aber sind einzelne Kapitel der Forstzoologie dort in den Abschnitten über Fischerei, Weidwerk, Forstschutz usf. behandelt. Es bestimmte sich hiernach die Aufgabe des vorliegenden Buches, das auch keinen allzu großen Umfang erhalten sollte, dahin, daß wesentlich eine Darstellung der allgemeinen Zoologie und demnächst ein Überblick über das System der Tiere unter Zurückstellung der für den Forstmann nicht speziell wichtigen Gruppen und unter stärkerer Betonung der forstlich bedeutungsvolleren Tiere zu bieten war. Der allgemeine Teil, welcher in knapper, aber klarer Form das Wichtigste aus der Morphologie, Entwickelungsgeschichte, Histologie, Physiologie und Bionomie der Tiere bringt, nimmt etwa den dritten Teil des Buches ein. In der systematischen Anordnung des speziellen Teiles ist Verf. wesentlich den Vorschlägen Göttes gefolgt. In der Anordnung der einzelnen Gruppen ist mit Recht den neueren Anschauungen Rechnung getragen worden. Der Aufgabe des Buches entsprechend sind einzelne Gruppen — so die Protozoen, Coelenteraten, Echinodermen, Lamellibranchiaten, die niederen Wurmklassen mit Ausnahme der wichtigen Schmarotzer — sehr kurz behandelt, dagegen haben die forstlich wichtigen Gruppen der Insekten und Wirbeltiere eingehendere Würdigung erfahren. Speziell forstzoologische Angaben jedoch, etwa über Nützlichkeit oder Schädlichkeit, Vertilgung bzw. Bekämpfung schädlicher Tiere, sind nicht gegeben, da das genannte größere Lehrbuch über diese Frage Auskunft gibt. Zweck des vorliegenden Buches ist nur, das dort Gebotene nach der zoologisch-wissenschaftlichen Seite zu ergänzen. Mit Rücksicht auf den Preis wurde von der Herstellung neuer Originalfiguren abgesehen. Die verschiedenen Lehrbüchern und Originalarbeiten entnommenen Abbildungen sind durchweg gut und klar. Dasselbe gilt von der textlichen Darstellung. R. v. Hanstein.

Paul Sorauer: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Lieferung 6—9. (Berlin 1906, Paul Parey.)

In der 6. Lieferung des „Handbuchs“ (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 412) beginnt Herr L. Reh die Besprechung der tierischen Schädlinge, die den dritten Band des Werkes zu füllen bestimmt ist. In einer anregend geschriebenen Einleitung behandelt er die Relativität der Begriffe Schädlichkeit und Nützlichkeit, beschränkt den Kreis der zu besprechenden Tiere im wesentlichen auf die, welche den Kulturzweck lebender Kulturpflanzen bedrohen, bestimmt die Umstände, von denen die Schädlichkeit eines Tieres abhängt (Nahrung, Häufigkeit, mechanische und chemische Einwirkungen), gibt verschiedene Einteilungen der Pflanzenfeinde und erörtert den Einfluß, den natürliche Widersacher der Schädlinge und namentlich meteorologische und klimatische Verhältnisse auf die Einschränkung ihrer Individuenzahl haben.

Der systematische Teil beginnt mit den Nematoden oder Rundwürmern, der niedrigst stehenden Tiergruppe, von der bis jetzt Pflanzenschädlinge bekannt sind. Phytopathologisch sind nur zwei Familien, die Anguilluliden und die Enopliden, von Bedeutung, von denen freilich die erstere in den Gattungen Tylenchus und Heterodera eine Reihe sehr gefürchteter Kulturschädiger aufweisen. Von den Ringelwürmern (Annulaten) kommt nur die Ordnung der Oligochaeten mit den beiden Familien der Enchytraeiden und der Lumbriciden in Betracht, letztere (Regenwürmer) treten aber nur in beschränktem Maße als Schädlinge auf. Es folgen die Schnecken als einzige Vertreter der Mollusken, und zuletzt erscheinen die Spitzen des großen Heereszuges der pflanzenfeindlichen Arthropoden: Crustaceen und Tausendfüße. Bei allen Gruppen werden die Organisationsmerkmale, meist unter Beifügung guter Abbildungen, ferner Lebensweise, Art der Schädlichkeit und Bekämpfungsmittel geschildert. In Fußnoten sind zahlreiche Literaturangaben beigefügt. Der leichteren Übersicht halber hätten stellenweise (Schnecken!) die Namen der Ordnungen, Unterordnungen und Familien in den Überschriften durch ungleichen Druck unterschieden werden sollen.

In den Lieferungen 7 und 9 setzt Herr Sorauer seine interessante Schilderung der Einflüsse ungünstiger physikalischer Bodeneinflüsse fort (Band I). Verf. bespricht hier u. a. die Lohkrankheit der Obstbäume, die er auf übermäßige Wasserzufuhr bei mangelhafter Transpiration zurückführt; ferner den Wurzelbrand der Zucker- und Futterrüben, „ein Produkt bindiger Bodenbeschaffenheit unter ungünstigen Witterungsverhältnissen", endlich verschiedene Krankheiten von Tropenpflanzen. Im Anschluß daran erörtert er die Mittel zur Beseitigung der Nachteile schwerer Böden und geht dann auf die Nachteile der durch Nährstoffarmut und Säuregehalt charakterisierten Heideböden über. Die hier zu findenden Angaben sind namentlich im Hinblick auf die Heidekultur von großem Interesse. Verf. betont z. B., daß die jetzt so beliebte Verwendung der Kiefer zur Aufforstung der Heideflächen ein Mißgriff ist; für Norddeutschland müsse auf die Fichte zurückgegriffen werden, die ursprünglich auf dem Moorboden sehr verbreitet war. Das nächste Kapitel handelt von der ungünstigen chemischen Bodenbeschaffenheit. Nachdem das Verhalten der Nährstoffe zum Bodengerüst (Verarmung, Vergiftung, Erschöpfung des Bodens, Arbeit der Bodenorganismen) besprochen ist, geht Verf. auf die Darstellung der zahlreichen Krankheitserscheinungen ein, die durch den Mangel und durch den Überschuß von Wasser und von Nährstoffen hervorgerufen werden. Zu Beginn dieser Ausführungen weist er darauf hin, daß die zu betrachtenden Krankheitserscheinungen nur selten als alleinige Folgen eines Mangels oder Überschusses des Nährstoffkapitals im Boden aufgefaßt werden dürfen, daß sie vielmehr meist das Ergebnis des Zusammenwirkens zahlreicher Faktoren seien, unter denen der Feuchtigkeitsgehalt der Luft eine besonders maßgebende Rolle spielte. Die Beschreibung und Erörterung der in Frage kommenden Erscheinungen und Vorgänge zieht sich durch einen Teil der siebenten und der ganzen neunten Lieferung hindurch und ist noch nicht zu Ende geführt.

In Lieferung 8 bringt Herr Lindau zur Fortsetzung des zweiten Bandes zunächst den Schluß der Ascomyceten und beginnt dann die Basidiomyceten mit der Besprechung jener beiden Pilzfamilien, deren Angehörige wohl die schlimmsten Feinde des Ackerbaues sind: der Brandpilze (Ustilagineen) und der Rostpilze (Uredineen). Die Darstellung der ersteren ist abgeschlossen, die der anderen wird fortgesetzt. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 22. Februar. Herr F. E. Schulze las: „Über die Lungen der Cetaceen." Die Untersuchung erstreckte sich auf die Lunge des Tümmlers und zweier Bartenwale. An der Tümmlerlunge fällt die reiche Entwickelung des Knorpelgerüstes auf, welches sich bis in das respiratorische Parenchym erstreckt. An jeder der beiden Seitenflächen der verhältnismäßig dicken Alveolenscepten breitet sich ein besonderes respiratorisches Kapillarnetz aus. Weniger weit dringen die Knorpel gegen das respirierende Parenchym vor bei den Bartenwalen, welche sich durch die Weite ihrer Alveolen auszeichnen. Atrien im Sinne Millers wurden in keiner dieser Cetaceenlungen gefunden. — Herr Waldeyer legte eine Mitteilung des Herrn Dr. Otto Kalischer in Berlin vor: „Zur Funktion des Schläfenlappens des Großhirns. Eine neue Hörprüfungsmethode bei Hunden; zugleich ein Beitrag zur Dressur als physiologischer Untersuchungsmethode." Durch Dressur läßt sich bei Hunden erreichen, daß sie nur auf Anschlagen eines bestimmten Tones vorgelegte Fleischstückchen nehmen, selbst dann, wenn dieser Ton nicht allein angeschlagen wird, sondern in einem mehrgliedrigen Akkorde enthalten ist, dies aber nicht tun, wenn der angeschlagene Akkord den bestimmten Ton nicht enthält. Diese Dressur läßt sich für eine Anzahl weiterer physiologischer Versuche verwerten. — Herr Orth legte eine Mitteilung des Herrn Prof. Dr. Adolf Bickel vor nach gemeinschaftlich mit Herrn Dr. L. Pincussohn angestellten Versuchen: „Über den Einfluß des Morphiums und Opiums auf die Magen- und Pankreassaftsekretion." Während das Morphium nach den Beobachtungen von Riegel die Magensaftbildung zunächst lähmt und erst nachträglich eine Steigerung in derselben hervorruft, bewirkt das Opium, in dem neben verschiedenen anderen Substanzen auch Morphium enthalten ist, sofort eine Vermehrung in der Magensaftsekretion. Auf die Saftbildung in der Bauchspeicheldrüse wirkt Morphium in gleichsinniger Weise wie auf die Magenschleimhaut. Opium dagegen führt eine Lähmung der Pankreasdrüse herbei, und zwar ist der Stillstand der Sekretion, der nach der Opiumgabe eintritt, ein definitiver.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 17. Januar. Herr Prof. Guido Goldschmiedt in Prag übersendet eine Arbeit von Prof. Dr. Hans Meyer und Dr. Richard Turnau: „Über die Einwirkung von Thionylchlorid auf Chinaldinsäure." — Derselbe übersendet ferner eine Arbeit: „Studien übes die Elektroreduktion des Hydroxylamins und der salpetrigen Säure", von Dr. Otto Flaschner. — Herr Hofrat Ad. Lieben überreicht eine Abhandlung von P. Friedländer und A. Chwala: „Über Arylthioglykolsäuren." — Herr Hofrat Sigm. Exner legt eine Abhandlung von Dr. L. Braun vor: „Über Adrenalin-Arteriosklerose." — Herr Prof. K. Grobben legt eine Abhandlung von H. Karny vor: „Die Orthopterenfauna des ägyptischen Sudans und von Nord-Uganda (Saltatoria, Gressoria, Dermaptera), mit besonderer Berücksichtigung der Acridoideengattung Catantops."

Sitzung vom 24. Januar. Herr Prof. Guido Goldschmiedt übersendet eine vorläufige Mitteilung: „Über eine neue Methode zum Nachweise und zur Bestimmung von Raffinose", von Dr. Rudolf Ofner in Prag. — Herr Hofrat E. Weiss legt eine Arbeit des Hofrats G. Niessl v. Mayendorf in Brünn vor: „Bahnbestimmung der Meteore vom 19. Januar und 29. Juni 1905." — Herr Dr. A. Skrabal überreicht eine Arbeit: „Zur Kenntnis der unterhalogenigen Säuren und der Hypohalogenite. I. Die Kinetik der Hypojodite und Hypobromite in stark alkalischer Lösung." — Herr Dr. Rudolf Wagner überreicht eine Arbeit: „Zur Morphologie des Tabaks und einiger anderer Nicotiana-Arten."

Académie des sciences de Paris. Séance du 18 février. Berthelot: Recherches sur la combinaison entre le carbone et l'azote élémentaires. — Georges Lemoine: Sur quelques réactions catalytiques effectuées sous l'influence du charbon de bois. — Laveran fait hommage à l'académie d'un exemplaire de son „Traité du Paludisme" (2e édition). — Le Ministre de l'Instruction publique transmet à l'Académie des renseignements relatifs à un Rapport sur un projet nouveau d'expédition antarctique belge. — Le Comité formé pour célébrer la mémoire d'Aldrovandi invite l'Académie à prendre part à la célébration du troisième centenaire de sa mort. — Le Secrétaire perpétuel signale: le Tome I de l' „Invasion des Acridiens, vulgo Sauterelles en Algérie" par M. J. Künckel d'Herculais; le 53e fascicule des „Genera insectorum" dirigés par P. Wytsman. — G. Millochau: Au sujet du spectrohéliographe. — H. v. Zeipel: La théorie des gaz et les amas globulaires. — G. Blum: Appareil simple reproduisant toutes les particularités de l'expérience de Foucault sur la rotation de la Terre. — Edmond Maillet: Sur les fonctions quasi-entières et quasi-méromorphes. — Pierre Boutroux: Sur la croissance des intégrales des équations différentielles du premier ordre. — G. Königs: Construction du rayon de courbure des courbes enveloppes dans le mouvement le plus général d'un corps solide. — Georges Baume et

D. E. Tsakalotos: Sur la variation des tensions de vapeur en fonction de la température et la détermination des constantes ébullioscopiques. — V. Thomas: Sur quelques combinaisons moléculaires des halogénures métalliques avec les composés organiques. — Albert Fournier: Note concernant la recherche de l'or par la voie humide dans les sables aurifères. — J. B. Senderens: Sur les pouvoirs réducteur et catalytique du carbone amorphe vis-à-vis des alcools. — G. André: Sur la migration des principes solubles dans le végétal. — C. Fleig: Transformations dans l'organisme et élimination de l'acide formique et des formiates. — C. Delezenne: Sur le caractère brusque de l'activation du suc pancréatique par les sels de calcium. — J. Künckel d'Herculais: Un Diptère vivipare de la famille des Muscides à larves tantôt parasites, tantôt végétariennes. — Charles Janet: Histolyse, sans phagocytose, des muscles vibrateurs du vol, chez les reines des Fourmis. — Charles Nicole et Pinoy: Sur la fructification des champignons pathogènes à l'intérieur même des tissus chez l'Homme. — Charrin et Lévy-Franckel: Différences fondamentales dans le mécanisme et l'évolution des augmentations de résistance à l'infection suivant les procédés utilisés. — G. Marinesco et M. Goldstein: Recherches sur la transplantation des ganglions nerveux. — Manouélian: Étude sur le mécanisme de la destruction des cellules nerveuses dans la vieillesse et dans les états pathologiques. — Ph. Glangeaud: Des divers modes de l'activité volcanique dans la chaîne des Puys. — J. Thoulet: Fonds sous-marins entre Madagascar, la Réunion et l'île Maurice. — Francis Laur adresse une Note „Sur la relation des baisses barométriques avec les coups de grisou". — Joseph Pagès adresse la description d'un „Moteur rotatif à vapeur". — A. Etévé adresse une Note „Sur les Aéroplanes". — Odier adresse une Note relative aux „Premières applications de ferment glycolytique dans le cancer humain".

Vermischtes.

In seinen „Studien über Meteoriten, vorgenommen auf Grund des Materials der Sammlung der Universität Berlin", berichtet Herr C. Klein eingehend über diese reiche Sammlung, die eine der ersten der Welt ist. Ein genaues mikroskopisches Studium zahlreicher Dünnschliffproben ergab als wichtigstes und bedeutungsvollstes Resultat, daß die bekannte Kugelstruktur der Chondren, die nach Gustav Roses Ansicht einen bei irdischen Gesteinen unmöglichen exzentrisch-strahligen Bau aufweisen sollen, völlig mit der der Sphärolithe und Pseudosphärolithe irdischer Gesteine übereinstimmt, also keine von tellurischen Bildungen abweichende Strukturform ist. (Abhandlungen d. Berl. Akad. der Wissensch. 1906, S. 1—141.) A. Klautzsch.

Wird eine große Geisslersche Wasserstoffröhre von etwa 15 cm Länge und 2—3 cm lichter Weite durch die Entladungen eines großen Induktors mit Funkenstrecke und Kondensator zum Leuchten gebracht, so erscheint, nach der Beobachtung des Herrn R. W. Wood, die Farbe der Entladung bei seitlicher Betrachtung ausgesprochen rot, während sie bei gerader Durchsicht bläulich, ohne jeden Schein von Rot, ist. Da hier die verschiedene Intensität des Lichtes, die im letzteren Falle viel größer ist als im ersteren, störend bei der Farbenvergleichung sein könnte, verdunkelte Herr Wood das Licht der geraden Durchsicht mittels zweier Nichols; aber die Farbe blieb auch bei beliebiger Verdunkelung bläulich. Um nun den Grund der verschiedenen Färbung zu ermitteln, konstruierte sich Herr Wood eine Doppelröhre mit gerader Durchsicht, die eine sehr lange und eine sehr kurze Kapillare hat, füllte sie mit Wasserstoff und pumpte sie aus. Bei gerader Durchsicht durch die leuchtend gemachte Doppelröhre erschien die kurze Kapillare ausgesprochen rötlich, während die lange ohne jeden rötlichen Schein war, auch wenn die Intensität herabgesetzt wurde. Da hier das Gas in beiden Fällen in der Stromrichtung betrachtet wurde, so glaubt Herr Wood zur Erklärung eine Absorption der roten Strahlen durch das leuchtende Gas annehmen zu dürfen. (Physikalische Zeitschr. 1906, Jahrg. 7, S. 926.)

Personalien.

Ernannt: Der Privatdozent der Zoologie an der Universität Jena Dr. Leonhard Schultze zum außerordentlichen Professor; — der Prof. der Geographie an der Universität Freiburg (Schweiz) Dr. Brunhes zum Professor der Geographie an der Universität Lausanne; — Prof. Kuenen vom University College in Dundee zum Professor der Physik an der Universität Leyden; — Prof. Devaux zum Professor für Pflanzenphysiologie an der Universität Bordeaux; — Prof. A. W. Ewans zum Professor für Botanik an der Sheffield Science School der Yale University, New Haven, Conn. — A. G. Tansley zum Dozenten für Botanik an der Universität Cambridge (England); — Dr. Georg H. H. Nutall zum Professor der Biologie an der Universität Cambridge.

Habilitiert: Dr. O. Bender für Anatomie an der Universität Heidelberg; — Assistent Dr. Leonid Mandelstamm für Physik an der Universität Straßburg; — Dr. E. Wätzmann für Physik an der Universität Breslau; — Assistent Dr. Johannes Wanner für Geologie an der Universität Bonn; — Assistent Dr. Ch. Füchtbauer für Physik an der Universität Würzburg.

Gestorben: In Zürich der Paläontologe Prof. Karl Mayer-Cymar, 80 Jahre alt; — am 15. Februar der Chefgeologe Dr. N. A. Sokolow, 50 Jahre alt; — der Regierungsastronom von New South Wales H. C. Russel; — am 11. Februar der Prof. der Geologie an der Universität von Oregon Thomas Condon, 75 Jahre alt; — der Prof. der Mathematik am Christian College in Madras F. P. H. Stirling, 26 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima hellerer Veränderlicher des Algoltypus werden im April 1907 für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1. April	10,2 h	*U* Cephei		16. April	9,7 h	Algol	
3. „	12,2	*U* Ophiuchi		17. „	13,0	*U* Coronae	
6. „	9,9	*U* Cephei		21. „	8,9	*U* Cephei	
8. „	7,9	*R* Canis maj.		24. „	10,7	*U* Coronae	
8. „	13,0	*U* Ophiuchi		24. „	11,5	*U* Ophiuchi	
8. „	13,6	*S* Cancri		25. „	8,8	*R* Canis maj.	
11. „	9,6	*U* Cephei		26. „	8,6	*U* Cephei	
13. „	13,8	*U* Ophiuchi		27. „	12,8	*S* Cancri	
15. „	11,2	*U* Sagittae		29. „	12,2	*U* Ophiuchi	
16. „	9,2	*U* Cephei					

Verfinsterungen von Jupitermonden:

2. April	7 h	53 m	I. *A.*	14. April	9 h	2 m	III. *A.*
3. „	8	23	II. *A.*	19. „	9	24	IV. *A.*
9. „	9	49	I. *A.*	21. „	9	55	III. *E.*
10. „	10	58	II. *A.*	25. „	8	9	I. *A.*

Scheinbarer Lauf der Hauptplaneten (*E* = Entfernung von der Erde in Millionen Kilometer):

Tag	Venus *AR*	Dekl.	*E*	Mars *AR*	Dekl.	*E*
4. April	22 h 19,8 m	— 10° 58′	161,3	18 h 5,6 m	— 23° 36′	146,5
12. „	22 55,9	— 7 52	169,7	18 21,5	— 23 45	135,9
20. „	23 31,3	— 4 30	177,9	18 36,3	— 23 51	125,3
28. „	0 6,6	— 0 58	185,7	18 49,7	— 23 56	115,3
6. Mai	0 41,9	+ 2 39	193,3	19 1,4	— 24 2	105,9
14. „	1 17,4	+ 6 15	200,6	19 11,1	— 24 12	97,0
22. „	1 53,4	+ 9 45	207,7	19 18,3	— 24 28	88,8
30. „	2 30,2	+ 13 2	214,3	19 22,6	— 24 51	81,4

	Jupiter			Saturn		
12. April	6 h 18,2 m	+ 23° 30′	809	unsichtbar		
24. „	6 25,6	+ 23 27	836			
6. Mai	6 34,3	+ 23 22	861	23 h 41,9 m	— 4° 5′	1530
18. „	6 43,8	+ 23 14	883	23 45,8	— 3 43	1506
30. „	6 54,1	+ 23 3	901	23 49,0	— 3 25	1478

Wie aus diesen Tabellen und bei Vergleichung mit Rdsch. XXII, 52 zu ersehen, geht der Mars am 1. Mai nahe am Uranus und der Jupiter am 21. Mai nahe am Neptun vorüber; leider sind die Sichtbarkeitsverhältnisse dieser Planeten dann wenig günstig, wie auch eine Annäherung der Venus an Saturn am 21. April kaum zu beobachten sein dürfte. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 21. März 1907. Nr. 12.

Über das Verhalten gewisser Substanzen bei ihren kritischen Temperaturen.

Von Privatdozent Dr. K. von Wesendonk.

Unter obigem Titel haben die Herren Morris W. Travers und Francis L. Usher[1]) eine Abhandlung veröffentlicht, durch welche eine Frage, auf die Verf. vor Jahren die Aufmerksamkeit hingelenkt, zum entscheidenden Abschluß gebracht sein dürfte. Wie bekannt und worüber ja auch in dieser Zeitschrift des öfteren referiert wurde, hat man sich mehrfach mit dem Thema beschäftigt, ob eine reine, ungemischte Substanz sich oberhalb der sog. kritischen Temperatur noch im flüssigen Zustande befinden könne. Verf. hat in dieser Zeitschrift (1894, IX, 210—212) über Versuche berichtet, bei denen eine für gewöhnlich etwa zur Hälfte mit flüssiger Kohlensäure gefüllte gläserne, sog. Nattererröhre um eine zu ihrer Längsausdehnung senkrechte Achse in einem sehr gleichmäßigen Temperaturfelde gedreht werden konnte. Durch diese Prozedur wurde der Inhalt der Röhre durch einander geschüttelt und auf diese Weise die oft anscheinend sehr bedeutende Verzögerung in der Herstellung des definitiven Gleichgewichtszustandes beseitigt. Es zeigte sich dann, daß bei der kritischen Temperatur, wie man sie damals allgemein annahm (etwa 31°), eine zusammenhängende Flüssigkeitsmasse nicht mehr bestand, gleichwohl aber doch noch nicht Homogenität eintrat. Vielmehr beobachtete man in der ganzen Röhre oder in einem Teile derselben, je nach Umständen, Bildung von mehr oder weniger dichtem Nebel, der erst einige Zehntel Grad (etwa bei 31,7—32,0°) oberhalb der angenommenen kritischen Temperatur verschwand, und außerdem bemerkte man eine perlende Bewegung des Röhreninhaltes, die bei noch etwas höheren Wärmegraden andauerte, ein Verhalten, das wohl mit Sicherheit darauf hinwies, daß man es keinesfalls mit einer völlig gleichmäßigem Gasmasse zu tun hatte.

Gewisse, dann auch später tatsächlich erhobene Einwendungen voraussehend, unterließ Verf. auch nicht die Aufforderung, solche Versuche mit besonders reinen Substanzen und unter besonders strengen Kautelen zu wiederholen, was leider lange Zeit nicht geschah. Herr Kuenen, ein um die Untersuchungen des Verhaltens der Materie in der Nähe des kritischen Punktes sehr verdienter holländischer Forscher, sah denn auch die Abweichung von der Homogenität in des Verfs. Versuchen als lediglich durch Unreinheiten des Röhreninhaltes bedingt an. Andererseits veranlaßte die Veröffentlichung des Verfs. Herrn Ramsay[1]) zu einem sehr interessanten Experiment mit gereinigtem Äther, wobei er ebenfalls das Auftreten von Nebel in der gasförmigen Masse in der Gegend des kritischen Punktes beobachtete. Wie bereits Verf. bemerkt und ausdrücklich hervorgehoben hatte, ist ein Herabsinken solchen Nebels nicht zu konstatieren, anscheinend vermag derselbe unbegrenzt lange Zeit in dem ihn umgebenden gasigen Medium schweben zu bleiben. Herr Ramsay erblickte in solchem Verhalten mit Recht einen Beweis dafür, daß eine irgend erhebliche Dichtedifferenz zwischen Gas und Flüssigkeit bei der kritischen Temperatur nicht vorhanden sein könne. Ferner schloß er, daß, solange Nebel sich zeige, die kritische Temperatur noch nicht vollständig erreicht sei, man sich vielmehr immer noch, wenn auch nur eine Spur, unter ihr befände. Demgegenüber hob Verf.[2]) hervor, daß man alsdann bei Kohlensäure zu einer von der bisher angenommenen erheblich abweichenden kritischen Temperatur gelangen würde und daß ferner bei Wärmegraden, welche die Existenz des Nebels noch ermöglichen, anscheinend keine zusammenhängende Flüssigkeitsmasse mehr bestehen könne. Vielmehr sei die Annahme wohl berechtigt, die Materie vermöge, zu Nebel verteilt, vielleicht um so länger, je feiner derselbe, auch noch oberhalb der kritischen Temperatur zu existieren, während das bei einer zusammenhängenden Flüssigkeitsmasse nicht mehr der Fall sei. Etwas später[3]) wies dann Verf. darauf hin, daß auch die schönen Versuche des Herrn Villard die vorliegende Frage nicht zur Entscheidung bringen; er streifte dabei den Umstand, daß bei Versuchen über dem kritischen Punkt eigentlich das sog. kritische Volumen vorhanden sein müßte, und sprach sich gegen die Annahme einer Flüssigkeit mit unsichtbarem Meniskus aus. Schließlich deutete Verf. dann noch an, daß eine Berücksichtigung der Kapillarkräfte bei der Aufstellung der Zustandsgleichung, worauf Herr Weinstein[4]) hingewiesen

[1]) On the Behaviour of Certain Substances at their Critical Temperature by Morris W. Travers, D. Sc. F. R. S., and Francis L. Usher. Proc. Roy. Soc. A. 1906, 78, p. 247—261. Zeitschr. f. phys. Chem. 1906, 57, p. 365—381.

[1]) Zeitschr. f. phys. Chem. 1894, Bd. 14, S. 489—490.
[2]) Zeitschr. f. phys. Chem. 1894, Bd. 15, S. 262—266.
[3]) Wiedem. Ann. 1895, Bd. 55, S. 577—582.
[4]) Wiedem. Ann. 1895, Bd. 54, S. 571.

hatte, möglicherweise die Erklärung liefern könnte für die Existenzfähigkeit kleiner Flüssigkeitströpfchen, wie sie ja den Nebel zusammensetzen, auch noch oberhalb der kritischen Temperatur.

Noch später führte Verf. an[1]), daß auch die so vortrefflichen Versuche von S. Young, welche dartun, daß in der Tat die Dichten der Flüssigkeit wie des Dampfes bei Annäherung an den kritischen Punkt gegen denselben Wert hin konvergieren, keineswegs seine Anschauungen widerlegen. Young fand nämlich, daß die Nebelbildung nicht auf die kritische Temperatur selbst beschränkt ist, sondern sich auf ein gewisses Gebiet erstreckt. Verf. hat sodann auch[2]) unter Hinweis auf das Unendlichwerden gewisser Größen bei dem kritischen Punkt ausgeführt, daß der theoretische kritische Punkt wohl kaum existiert, sondern daß der Übergang der flüssigen Phase in die gasförmige bei dem kritischen Punkte durch ein Nebelstadium hindurch erfolge. Während also die von verschiedenen Forschern, wie De Heen, Galitzin, Traube und Teichner u. A., beobachteten Anomalien bei der kritischen Temperatur nach Herrn Mathias wohl als eine Art falscher Gleichgewichte aufzufassen seien und man also im wesentlichen den den Forderungen der klassischen Theorie entsprechenden Zustand der Materie praktisch erreichen könne, sei doch eine gewisse Ausnahme für das Nebelstadium zuzugeben. Diese Auffassung haben nun die Untersuchungen der Herren Travers und Usher bestätigt.

Die Versuche wurden mit Äther und Schwefeldioxyd angestellt, deren Reindarstellung und Füllung in die Versuchsröhren des näheren beschrieben werden. Man darf wohl annehmen, daß hierbei die Forderungen an chemische Reinheit durchaus genügend erfüllt worden sind. Sie nahmen die Gleichheit der Dichte für die flüssige und gasförmige Phase bei der kritischen Temperatur als erwiesen an, besonders unter Hinweis auf Herrn Ramsays oben bereits erwähnte Beobachtungen an Äther. Es sei hier übrigens darauf hingewiesen, daß bereits Herr Altschul aus der Schwebefähigkeit des Nebels in der Nähe der kritischen Temperatur auf verschwindende Dichtedifferenzen geschlossen hatte[3]). Und nochmals sei hervorgehoben, daß auch Verf. auf die anscheinend unbegrenzt lange andauernde Suspension des Nebels in der Gasmasse ausdrücklich hingewiesen hat.

Als bemerkenswertes Resultat ihrer Versuche sehen die englischen Forscher den Befund an, daß die sog. Temperatur von Cagniard-Latour, bei welcher der Meniskus verschwindet, nicht abhängig ist von der Menge der in die Nattererröhre eingefüllten Substanz. Bekanntlich hat man aus der Theorie geschlossen, daß, wenn die in der Glasröhre eingeschlossenen Mengen Flüssigkeit bzw. Dampf bei der kritischen Temperatur nicht gerade das kritische Volumen einnehmen, eigentlich vor Erreichung der kritischen Temperatur entweder alle Flüssigkeit verdampft sein oder sich so weit ausgedehnt haben müßte, daß sie den ganzen verfügbaren Raum ausfüllte. In allen diesen Fällen wäre es dann nicht möglich, das Verschwinden des Meniskus bei der kritischen Temperatur zu beobachten. Nun findet man aber, daß, wenn man die Nattererröhre innerhalb gewisser Grenzen mit verschiedenen großen Flüssigkeitsmengen beschickt, dennoch das Verschwinden des Meniskus innerhalb der Röhre zu beobachten ist. Aber wie Herr Altschul beobachtete, vergeht der Meniskus nicht als scharfe Trennungsfläche, sondern löst sich in ein nebliges Band auf, wenn man genügend langsam anwärmt und ein Aufkochen dabei vermeidet. Man hat nun die Temperatur, bei welcher die Trennungsfläche zwischen Flüssigkeit und Gas verschwindet, als sog. Cagniard-Latour-Temperatur unterscheiden wollen von der eigentlichen kritischen Temperatur, bei welcher erst die Gleichheit für die flüssige und gasartige Phase eintritt. Die Cagniard-Latour-Temperatur sollte abhängig sein von der Stoffmenge, mit welcher die Röhre beschickt wurde. Die englischen Forscher finden nun, daß das Verschwinden der Trennungsfläche, solange als die eingeschlossene Flüssigkeitsmenge innerhalb gewisser Grenzen bleibt, bei einer Temperatur stattfindet, welche innerhalb der Grenzen der Genauigkeit der Versuche konstant ist, d. h. also innerhalb 0,05°. Untersucht wurden die Substanzen (Äther und Schwefeldioxyd) innerhalb relativ sehr weiter (1 cm Durchmesser), möglichst dünnwandiger Glasröhren von 20 cm Länge, die Temperatur wurde nur langsam verändert, so daß die beiden Phasen ohne Aufkochen in das Gleichgewichtsstadium gelangen konnten. Es wurden folgende fünf Fälle unterschieden: a) Wenn nur eine relativ kleine Flüssigkeitsmenge in der Röhre vorhanden ist, so verdampft die Flüssigkeit vollständig, bevor die kritische Temperatur erreicht wird. b) Die Trennungsfläche sinkt abwärts beim Erwärmen und verschwindet bei der kritischen Temperatur innerhalb des unteren Teiles der Röhre. c) Bei der Erwärmung durch das letzte Temperaturintervall, also in unmittelbarer Nähe der kritischen Temperatur, bleibt die Lage der Trennungsfläche konstant in dem mittleren Teile der Röhre und verschwindet dort bei der kritischen Temperatur. d) Die Trennungsfläche steigt beim Erwärmen und verschwindet bei der kritischen Temperatur im oberen Ende der Röhre. e) Die Flüssigkeit erfüllt beim Steigen infolge Erwärmens die ganzen Röhre, bevor noch die kritische Temperatur erreicht worden.

In dem Falle b) zeigte sich nun folgendes: Ganz wenig unterhalb der Temperatur, bei welcher die Trennungsfläche verschwindet, wird der Raum unterhalb dieser opalisierend, er erscheint bräunlich im durchgehenden und weißlich im auffallenden Lichte. Je tiefer die Lage des Meniskus, um so ausgeprägter ist das Nebelphänomen. Solange die Trennungsfläche noch sichtbar ist, zeigt sich die besagte Er-

[1]) Verh. der Deutsch. phys. Ges. 1903, 5, S. 239.

[2]) Zeitschr. f. komprim. und flüssige Gase 1899, 3, S. 113—116.

[3]) Altschul, Zeitschr. f. phys. Chemie 1906, Bd. 11, S. 579. Von der Existenz des Nebels oberhalb der kritischen Temperatur ist in dieser Abhandlung nicht die Rede.

scheinung nur unterhalb derselben und ist gewöhnlich etwas intensiver in der unmittelbaren Nähe des Meniskus. Wenn die Trennungsfläche verschwindet, wird die obere Grenze des Nebels verwaschen, und wenn genügende Zeit gewährt wird, verbreitet sich der Nebel über das ganze Innere der Röhre. Zu dem gleichen Ziele kann man gelangen mittels eines eisernen Rührers, der von außen durch einen Magneten in Bewegung gesetzt wird. Das Opalisieren erscheint andauernd über ein endliches Temperaturintervall. Bei Schwefeldioxyd beginnt es $0{,}1^0$ unter der Temperatur, bei welcher der Meniskus verschwindet, und ist $0{,}1^0$ über dieser Temperatur wieder vergangen, während bei Äther sich die Nebelerscheinung über etwa 2^0 hin erstreckt. Am intensivsten ausgebildet erscheint es bei $0{,}05^0$ über besagter Temperatur. Im Falle d) ist der Verlauf der Erscheinungen ein ganz ähnlicher, nur tritt das Opalisieren oberhalb der Trennungsfläche ein. Im Falle c) tritt der Nebel gleichmäßig in der ganzen Röhre auf, wenn die Trennungsfläche verschwindet. Diese gleichmäßige Verteilung des Nebels kann man übrigens, wenn immer er sich irgendwo zeigt, durch Umrühren erreichen. In manchen Beobachtungen, welche zu den Fällen b) und d) gehören, zeigte sich das Opalisieren zuerst am intensivsten in unmittelbarer Nähe der Trennungsfläche, aber dieser Zustand war nicht andauernd, und es schien, als ob die opalisierenden Partikel durch Konvektion oder Diffusion ausgebreitet würden.

Zur Erklärung der beobachteten Phänomene wird auf die Ähnlichkeit derselben mit Erscheinungen hingewiesen, welche sich bei sog. kolloidalen oder Pseudo-Lösungen zeigen, und es wird auf einige theoretische Betrachtungen von Donnan eingegangen. Dieser nimmt an, in den genannten Lösungen handele es sich nicht um besonders große Moleküle, sondern um eine Ausbreitung der einen Phase des Systems in der anderen im Zustande sehr feiner Verteilung. Auf der Versammlung der British Association im Jahre 1904 trug Herr Donnan die Ansicht vor, bei der kritischen Temperatur verschwinde die Oberflächenspannung in der Trennungsfläche nur für Krümmungsradien von gewöhnlichen Dimensionen, nicht aber für solche von sehr kleiner Größe, für welche das Verschwinden erst oberhalb der kritischen Temperatur eintritt. Kleine Tröpfchen, welche sich in der flüssigen oder gasförmigen Phase finden und Anlaß zu dem Opalisieren geben könnten, existieren daher in einem gewissen Temperaturgebiet stabil, welches die sog. kritische Temperatur einschließt Danach könnte also, wie Verf. längst vermutet, in der Tat Nebel infolge der Wirkung der Kapillarkräfte auch noch oberhalb der kritischen Temperatur bestehen. Wenn die englischen Forscher bemerken, daß Herrn Altschuls Darstellungen der Erscheinung etwas unklar sei, und sie weder nach seiner, noch nach Wesendonks Beschreibung sich eine klare Vorstellung von der Erscheinung zu bilden vermochten, so liegt das wohl zum Teil daran, daß sie nur Verfs. Notiz im 15. Bande der Zeitschrift für physikalische Chemie kannten. Weiterhin heißt es dann: „Die Beobachtungen von Altschul und Wesendonk erstrecken sich wesentlich darauf, das Entstehen eines opalisierenden Bandes an der Stelle, wo die Grenzfläche zwischen Flüssigkeit und Dampf verschwand, beim kritischen Punkte festzustellen, und ihre Beschreibungen sind durchdrungen von dem Eindruck, daß die Erscheinung viel einfacher ist, als es nach unseren Versuchen der Fall zu sein scheint. Bakkers Erklärung, daß sie durch ein Dickerwerden der Grenzflächenschicht entsteht, gründet sich auf ihre Arbeiten."

Verf. glaubt nun, daß die englischen Forscher nicht zu dieser Ansicht gelangt wären, wenn sie seine Arbeiten näher gekannt hätten. Verf. beobachtete das obengenannte opalisierende Band nur, wenn die Nattererröhre nicht gewendet wurde. Bei der sehr langsamen Temperaturveränderung und dem sehr gleichmäßigen Temperaturfelde und der relativen Enge der Röhre fehlte es eben wahrscheinlich an der nötigen Diffusion bzw. Konvektion, um die Nebelteilchen in der Röhre weiter zu verbreiten. Wenn bei genügend hoher Temperatur das opalisierende Band verschwunden war, zeigte sich übrigens oberhalb der Stelle, wo der Meniskus verschwunden, eine eigentümliche Brechungserscheinung, die bei konstanter Temperatur dauernd bestehen blieb[1]). Ein ähnliches Phänomen beobachteten die englischen Forscher anscheinend bei Schwefeldioxyd, das aber nicht andauerte, was wiederum auf vermehrte Diffusion oder Konvektion hinweist. Übrigens bemerken die betreffenden Herren selbst, daß in engen Röhren eventuell der Anschein entstehen könne, als ob lediglich ein opalisierendes Band die Grenzfläche ersetze.

Daß die hier behandelten Phänomene in ihrer Ausbildung vielfach von den speziellen Versuchsbedingungen abhängig sind, geht auch aus einer Notiz von Sidney Young[2]) hervor. Seine mit viel engeren Röhren angestellten Experimente wurden derart ausgeführt, daß man die Substanz auf der kritischen Temperatur erhielt, aber ihr Volumen veränderte. Die Versuche bestätigen im wesentlichen die Resultate der Herren Travers und Usher, die Opaleszenz wurde immer gesehen und ihre Existenz auch etwas oberhalb der kritischen Temperatur konstatiert, wobei allerdings die Dichte des Nebels abnimmt und seine Ausdehnung innerhalb der Röhre geringer wird. Die Grenzen der Volume, innerhalb welcher bei vier Paraffinen[3]) der Nebel bei der kritischen Temperatur zu sehen war, lagen zwischen 1,17 bis 1,18 und 0,87 bis 0,88, wenn man das kritische Volumen als eins ansieht. Herr Young weist auf die Komplikationen hin, die durch eine geringe Erwärmung beim Komprimieren, bzw. Abkühlung beim Ausdehnen der Substanz geschaffen werden können, indem der Gleichgewichtszustand nur langsam sich

[1]) Unterhalb der Brechungserscheinung zeigte sich eine schwach opaleszierende Zone.

[2]) Proceedings Royal Society 1906, 78. p. 262—263.

[3]) Isopentan, Normalpentan, Hexan und Oktan.

herstellt. Auch sieht er den Schluß von Travers und Usher, daß die Opaleszenz wesentlich beschränkt sei auf diejenige Phase, welche beim Verschieben des Meniskus abnimmt, als nicht allgemein gültig an. Er hält es außerdem für wahrscheinlich, daß die Stelle größter Opaleszenz abhängig ist von dem mittleren spezifischen Volumen der Substanz.

H. de Vries: 1. Ältere und neuere Selektionsmethoden. (Biol. Zentralbl. 1906, Bd. 26, S. 385—395.) 2. Die Darwinsche Theorie und die Selektion in der Landwirtschaft. (Revue Scientifique 1906, ser. 5, tome 5, p. 449—454.)

Da man bis vor einigen Jahren allgemein annahm, daß die Arten durch langsame und allmähliche Umwandlung aus einander hervorgehen, beruhten alle Selektionsmethoden auf dem Bestreben, dies Prinzip künstlich nachzuahmen und durch immer erneute Auswahl zu unterstützen. Seit den Arbeiten von Korshinski weiß man aber, daß wenigstens im Gartenbau neue, konstante Arten nicht allmählich, sondern plötzlich, sprungweise entstehen.

Die landwirtschaftliche Züchtung dagegen arbeitete bis jetzt nach dem alten Prinzip. Man stellte von vornherein ein Ideal auf und suchte zur Weiterzucht jedesmal nur diejenigen Exemplare aus, die sich diesem Ideal am meisten näherten. Auf diese Weise erhielt man nach vielen Jahren eine Rasse von der gewünschten Form. Man hielt sie für rein, aber, da die Nachkommen durchaus nicht auf der gleichen Höhe der Vollkommenheit blieben, für nicht konstant. Das hatte für den Landwirt die sehr unerfreuliche Konsequenz, daß er immer wieder Originalsaat kaufen mußte, da trotz großer Vorsichtsmaßregeln gegen Samenvermischung oder Kreuzung die Getreidearten immer mehr von der Idealform abwichen, die Zuckerrüben einen großen Teil des Zuckergehalts verloren, usf. Immerhin hat diese ältere Selektionsmethode verhältnismäßig gute Erfolge aufzuweisen, zu deren besten wohl die Züchtung des Schlanstedter Roggens durch W. Rimpau gehörte. Rimpau wandte bei seinen Züchtungen alle nur irgend denkbare Sorgfalt an. Seine Elitekulturen wurden zwar in bezug auf Düngung, Boden, Lage usw. ebenso behandelt wie die Großkulturen. Aber durch genügende Entfernung von den übrigen Feldern und ein von allen Seiten schützendes Gebüsch sollte jede Übertragung fremden Blütenstaubs vermieden werden. Indem er nun einige Jahre lang immer nach genau den gleichen Grundsätzen auswählte, erzielte er zunächst einen so deutlichen Fortschritt, daß er neben der Stammkultur alles erforderliche Saatgut für seine Domäne erhielt. Er setzte die immer erneute Selektion bis zu seinem Tode fort, so daß der Versuch sich im ganzen auf etwa 35 Jahre erstreckte. Er erzielte auf diese Weise einen ganz vorzüglichen Roggen, der landwirtschaftlich eine große Bedeutung errungen hat. Nur verlor auch dieser allmählich an Güte. Wie Rimpau annahm, war das nach dem Aufhören der Selektion unvermeidlich; Andere behaupten, daß die Rassen an sich konstant seien, aber durch Vermischung mit fremden Sorten zurückgingen. Auf diese Frage, die sowohl praktisch wie theoretisch von großem Interesse ist, haben nun die Versuche des Herrn N. H. Nilsson, Direktor der Versuchsanstalt in Svalöf (Süd-Schweden), ein ganz neues Licht geworfen.

Er verfuhr zunächst nach der üblichen Methode, fand aber schon im zweiten Jahre, daß auf ganz vereinzelten Feldchen der Bestand völlig gleichförmig war, so daß man unmöglich hier noch eine Auswahl treffen konnte. Die aus diesen Samen gewonnenen Rassen erwiesen sich später auch als konstant. Es stellte sich nun infolge einer sehr ausführlichen Buchführung heraus, daß auf diesen Parzellen immer nur Körner von je einer Ähre ausgesät worden waren. Die Kontrolle dieses Ergebnisses, die im folgenden Jahr in großem Maßstabe ausgeführt wurde, übertraf fast noch die Erwartungen. Man hatte damit das Prinzip der Gewinnung reiner und konstanter Rassen durch einmalige Auswahl entdeckt; ihm liegt die Bedingung zugrunde, jedesmal nur eine einzige Mutterpflanze als Ausgangspunkt zu nehmen. Rimpaus Roggen dagegen, ebenso wie die anderen üblichen Getreidevarietäten, war also trotz der scheinbaren Gleichförmigkeit (viele Unterschiedsmerkmale wurden ja erst 20 Jahre nach Rimpau eben von Nilsson entdeckt) durchaus nicht rein, sondern eine Mischung von Hunderten von Einzeltypen, deren gegenseitige Bestäubung immer wieder zahlreiche Varietäten ergab und jede Konstanz der Kultur im ganzen völlig ausschloß.

Daß diese Erfolge in Svalöf eine große Tragweite für den praktischen Landwirt haben, ist ja ohne weiteres klar. Das Ergebnis, das früher erst nach der mühsamen Arbeit von 20—30 Jahren erhalten wurde, läßt sich jetzt in 3—4 Jahren erreichen, und die Reinheit der gewonnenen Form ermöglicht es dem Landwirt, nach einmaligem Sameneinkauf nun alljährlich selbst das eigene Saatgut zu ziehen.

Aber auch für die Deszendenztheorie sind die neuen Ergebnisse von ganz außerordentlicher Tragweite. Denn gerade auf den Selektionsversuchen an landwirtschaftlichen Gewächsen beruhte im wesentlichen die Darwinsche Theorie von der langsamen Entstehung der Pflanzenarten auf Grund natürlicher Auswahl, obgleich die Inkonstanz der künstlich gezogenen Rassen immer im deutlichen Gegensatz zu den natürlich entstandenen Arten stand. Nur der ungenügende Zustand der Kenntnisse in früherer Zeit (so etwa äußert sich Herr de Vries) hat zu der Annahme geführt, daß durch langsame und kontinuierliche Selektion eine Veränderung der Rassen herbeigeführt werde; in Wirklichkeit besteht dieser Prozeß gar nicht. „Die Praxis der künstlichen Zuchtwahl in der Landwirtschaft ist aber die letzte wirkliche Stütze der Theorie von dem langsamen Ursprung der wilden Arten, und wenn diese Stütze fällt, so bleiben nur noch ganz willkürliche Hypothesen zur Aufrechterhaltung jener Annahme übrig.“ Dagegen befindet

sich die Mutationstheorie, die eine plötzliche, sprungweise erfolgende Entstehung der Arten annimmt, in Übereinstimmung mit der Praxis der Selektion, sowohl auf dem Gebiete der Landwirtschaft wie auf dem des Gartenbaues. G. W.

C. T. R. Wilson: Über die Messung des Erd-Luft-Stromes und über den Ursprung der atmosphärischen Elektrizität. (Proceedings of the Cambridge Philosophical Society 1906, vol. XIII, p. 363—382.)

Bei gewöhnlichem schönen Wetter existiert bekanntlich nahe der Erdoberfläche ein nach abwärts gerichtetes elektrisches Feld, mit anderen Worten die Oberfläche des Bodens ist negativ geladen. Wir wissen ferner, daß die atmosphärische Luft freie Ionen enthält, die sich unter der Wirkung der elektrischen Kraft bewegen müssen, und wenn daher kein anderer kompensierender Vorgang eingreift, muß bei schönem Wetter positive Elektrizität anhaltend aus der Atmosphäre in den Boden fließen. Die Kenntnis der Größe dieses Stromes ist notwendig für die Beurteilung der verschiedenen Theorien über die atmosphärische Elektrizität, da dieser Strom die Schnelligkeit mißt, mit der das Feld zerstört wird, oder, wenn es unverändert bleibt, die Schnelligkeit der Neubildung des elektrischen Feldes, welche die Theorie erklären soll.

Bevor man aber an eine systematische Einrichtung solcher Messungen über einem möglichst großen Teile der Erde herantreten kann, muß eine geeignete Methode für diese Messungen ermittelt werden. Bisher hat man den Potentialgradienten an einem bestimmten Orte und die Zerstreuung eines geladenen Leiters an gleicher Stelle gemessen; die hierfür verwendeten Apparate, der Elster-Geitelsche Zerstreuungsapparat und die Gerdiensche Verbesserung desselben, geben aber kein Maß für die Gesamtzahl der in der Luft enthaltenen Ionen. Herr Wilson hat einen anderen Apparat angegeben, zu dessen Prüfung eine Reihe von Beobachtungen angeführt werden.

„Ein isolierter Leiter, der mit einem Elektrometer verbunden ist, befindet sich anfangs unter einem metallischen Deckel auf Nullspannung. Die Erdverbindung wird unterbrochen und der Deckel entfernt, so daß der Leiter dem elektrischen Erdfelde ausgesetzt ist. Das Potential des Leiters wird hierdurch erhöht, aber sofort mittels eines Kompensators wieder auf Null zurückgebracht. Man weiß nun, daß die vom Elektrometer und seinen Verbindungen durch die Verschiebung des Kompensators entfernte Ladung gleich und entgegengesetzt ist der des exponierten Teiles des Leiters, wenn er auf Nullspannung gehalten wird. Ist der Kompensator geeicht, so messen seine Ablesungen die Ladung des exponierten Leiters beim Potential Null; diese Ladung wird dieselbe sein, wie wenn der Leiter geerdet wäre. Wenn nun mit dem Kompensator der Leiter einige Minuten lang auf der Spannung Null gehalten und der Deckel dann aufgesetzt wird, so gibt die neue Ablesung des Kompensators, wenn er wieder angelegt wird, um die Elektrometerablesung zurück auf Null zu bringen, die Ladung, welche von der Atmosphäre in den Leiter in der betreffenden Zeit eingetreten ist.“ Diese Methode liefert eine direkte Bestimmung der Ladung des exponierten Leiters und des Stromes, der aus der Atmosphäre in ihn eintritt, wenn er sich unter Bedingungen befindet, als wäre er geerdet. Die Herstellung eines bequemen, transportabeln Instrumentes, sowie dessen Verwendung zur Messung der Erd-Luft-Ströme und Potentialgradienten, sowie die Herstellung und Eichung des Kompensators werden eingehend beschrieben.

Die meisten Messungen der Ladung der Prüfplatte und des Stromes durch dieselbe, wenn sie auf dem Potential Null gehalten wird, wurden auf dem 370 m hohen Gipfel des Hamildon Hill in Schottland ausgeführt. Die Prüfplatte befand sich entweder 60 cm, oder 90 cm, oder 130 cm über dem Boden. Die Beobachtungen sind teils im Dezember, teils im April angestellt und ihre Ergebnisse in einer Tabelle wiedergegeben, welche die an der Prüfplatte gemessene Ladung, die Zerstreuung derselben pro Minute und das Verhältnis dieser beiden Werte enthält. Bei den unter sehr verschiedenen Umständen angestellten Beobachtungen wurde die geringste Zerstreuung (etwa 1% in der Minute) an einem wolkenlosen Tage (10. April) bei etwas dickem Nebel gefunden; Werte von etwa 10% pro Minute waren nicht selten; ziemlich hohe Werte von über 5% wurden bei der einzigen Nachtbeobachtung, zwischen 11 und 12 Uhr, bei vollkommen klarem, ruhigem Wetter beobachtet. Der mittlere Wert des Zerstreuungsfaktors ist nach diesen Beobachtungen 5,6% pro Minute.

Man könnte gegen diese Beobachtungen den Einwand erheben, daß die bei diesen Messungen gefundene Zerstreuungskonstante schwerlich zur Berechnung des wirklichen Erd-Luft-Stromes verwendet werden könne, weil das Material der Erdoberfläche doch ein ganz anderes ist als das der Prüfplatte. Dieser Einwand konnte aber leicht widerlegt werden, indem man auf die Platte des Apparates einen beliebigen Leiter legen und die Messung, wie ohne den Leiter, ausführen konnte. Verf. bedeckte z. B. die Platte mit einer Torfschicht und fand die Ladung zwar bedeutend vergrößert, aber der Strom war in gleichem Verhältnis gewachsen, so daß der Zerstreuungsfaktor in beiden Fällen ungefähr gleich war. Weiter wurde eine Reihe von Messungen ausgeführt, während eine wachsende Pflanze auf der Platte sich befand; dabei erhielt man eine etwa 20 mal so große Ladung auf der Pflanze als auf der Platte ohne Pflanze; gleichwohl war der Zerstreuungsfaktor für die Pflanze nicht verschieden von dem der Platte. Eine größere Anzahl von Vergleichen muß jedoch ausgeführt werden, bevor dieser Punkt sicher entschieden werden kann.

Mit dem in dieser Arbeit beschriebenen Verfahren läßt sich unter geringer Änderung der Versuchsbedingungen jene ganze Klasse von Theorien über den Ursprung der atmosphärischen Elektrizität, welche annehmen, daß das elektrische Feld in den Schönwettergebieten unterhalten und erneuert wird durch die Wirkung der Luft auf die geerdeten Körper, einer experimentellen Prüfung unterziehen. Untersucht man nämlich die Ladung der Platte oder eines auf ihr stehenden Körpers, während das Potential auf Null gehalten wird, in einer bestimmten Zeit und mißt sie dann unter dem Schutz eines Baumes, so müßte das elektrische Feld und die Ladung fast verschwinden. Die Versuche ergaben jedoch, daß dies nicht der Fall ist.

Herr Wilson fügt seiner Abhandlung eine Note über den Ursprung der atmosphärischen Elektrizität bei, in welcher er eine früher (1903) geäußerte Ansicht modifiziert. Er hatte die sog. „Kondensationstheorie“ der atmosphärischen Elektrizität diskutiert, nach welcher das elektrische Feld in Schönwettergebieten erklärt wird durch die Wirkung der Niederschläge in den Gebieten nassen Wetters; die hier stark geladene Luft wird in den oberen Schichten durch Konvektion nach den Gebieten klaren Wetters geführt. Dabei hatte er ausgeführt, daß diese Erklärung nicht ausreichend sein könne, da bei diesem Transport der geladenen Luft der größte Teil der positiven Ladung verloren gehen würde. Er sah sich infolgedessen genötigt, eine kosmische Quelle für die Erhaltung der Erdladung anzunehmen, und zwar negativ geladene Partikel von großem Durchdringungsvermögen, welche die Atmosphäre durchwandern und von der Erde absorbiert werden. Jetzt modifiziert Herr Wilson seine Ansicht dahin, daß er, gestützt auf die nachgewiesene elektrische Leitfähigkeit der Luft, die Übertragung der Ladung aus den Gebieten der Niederschläge in die des klaren Wetters der Leitung der Luft in den höheren Schichten überträgt. Und wenn es auch

zutrifft, daß die atmosphärische Elektrizität in einer sicher nachgewiesenen Strahlung aus kosmischen Quellen eine wichtige Stütze finden würde, so hält er es bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse für „viel wahrscheinlicher, daß der Niederschlag sich als ausreichende Quelle erweisen werde".

Hans Pringsheim: Der Einfluß der chemischen Konstitution der Stickstoffnahrung auf die Gärfähigkeit der Hefe. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1906, Jahrg. 39, S. 4048—4055.)

Die zuerst mitgeteilten Versuche des Verf. beziehen sich auf die Züchtung von Hefe, ohne Gegenwart von Zucker, auf anderer kohlenstoffhaltigen Nahrung unter Zusatz geeigneter Stickstoffverbindungen. Als Kohlenstoffquellen kommen zur Verwendung Äpfelsäure und Bernsteinsäure, und es wird nun geprüft, ob die derartig gewachsene Hefe noch Zucker vergärt oder diese Fähigkeit, bzw. das Enzym Zymase eingebüßt hat. Bei der Einwirkung auf Zucker findet sich, daß derselbe in normaler Weise vergärt wird, daß die Veränderung der kohlenstoffhaltigen Nahrung also ohne Einfluß auf die Eigenschaften der Hefe ist.

Die weiteren Versuche führen zu dem interessanten Ergebnis, daß durch geeignete Wahl der Stickstoffnahrung die Hefe derart modifiziert werden kann, daß sie, selbst wenn Zucker als Kohlenstoffquelle für ihr Wachstum gedient hat, diesen nicht mehr zu vergären vermag. Die Prüfung einer großen Anzahl stickstoffhaltiger Substanzen, mit welchen sich die Hefe entwickeln kann, zeigt, daß überhaupt nur Verbindungen, die eine ganz bestimmte Atomgruppierung im Molekül enthalten, eine gärfähige Hefe zu erzeugen vermögen. Es muß sich nämlich in ihnen die Gruppe —NHCHCO— befinden. Bekanntlich ist gerade dieser Komplex für die aus dem Eiweiß durch Abbau entstehenden Aminosäuren und Peptide charakteristisch, wodurch die Gärfähigkeit der Hefe als in naher Abhängigkeit von der Konstitution des Eiweiß erscheint. Das beobachtete Verhalten kann ferner zu einem vorteilhaften Mittel werden, um auf das Vorhandensein der wichtigen biologischen Gruppe —NHCHCO— in einem Körper zu prüfen. Es muß bemerkt werden, daß die übrige Struktur des Moleküls auf die Erzeugung einer gärfähigen Hefe ohne Einfluß ist, vorausgesetzt, daß der Komplex —NHCHCO— erhalten bleibt.

So sind folgende Substanzen als Stickstoffquellen für gärfähige Hefe geeignet gefunden worden: Glykokoll, Alanin, Leucin, Asparagin, Tyrosin, Phenylaminoessigsäure, Phenylalanin, Hippursäure, Allantoin, Guanin, Harnsäure. Die beiden zuletzt genannten Verbindungen enthalten die nahe verwandte Gruppierung —NH.C(=NH)—CO—. Eine Ausnahmestellung nimmt noch das Ammoniumion ein, welches sich in seiner Wirkung den genannten Substanzen anschließt. Ein Vergleich der verschiedenen Aminosäuren zeigt, daß, je länger die in ihnen enthaltene Kohlenstoffkette ist, um so kräftiger und schneller die erzeugte Hefe zu vergären vermag.

Von Substanzen, welche die Entwickelung von Hefezellen ermöglichen, denen die Gärfähigkeit abgeht, sind folgende untersucht worden: Sulfanilsäure, Metanilsäure, Naphthionsäure, Anilin, Benzamid, Benzylamin, Acetamid, Acetanilid, Methylanilin, Diphenylamin, Dimethylanilin. Wie man sieht, sind besonders solche Verbindungen ausgewählt worden, die eine der Atomkette —NHCHCO— nahestehende Gruppierung, wie —CHCONH— usw., enthalten und die doch keine gärfähige Hefe erzeugen. Es wird daher durch diese biologische Methode ein scharfer Nachweis der Gruppe —NHCHCO— ermöglicht. D. S.

W. v. Knebel: Über die Lavavulkane auf Island. (Monatsber. der deutsch. geolog. Gesellsch. Berlin 1906, Nr. 3, S. 59—76.)

Die vulkanischen Bildungen Islands sind bekannt wegen ihrer Großartigkeit und interessant durch das Überwiegen magmatischer Ergüsse über die vulkanischen Explosionsprodukte. In den meisten Fällen fehlen überhaupt Tuffbildungen oder treten wenigstens stark zurück. Verf. unterscheidet an den Lavavulkanen Islands zwei Typen: schildförmige Lavavulkane und Lavadeckenergüsse. Erstere haben bei verhältnismäßig geringer Höhe eine recht bedeutende Basisfläche, letztere erscheinen im Gegensatz zu jenen nicht als eine einheitliche vulkanische Schöpfung; sie bilden keine Berge, sondern weite dunkle Lavaflächen. Bezüglich der Genesis der schildförmigen Lavavulkane kommt Verf. an dem Beispiel des „Skjaldbreit" zu dem Ergebnis, daß sich dieser Berg nicht durch eine größere Anzahl vulkanischer Ergüsse aufgebaut hat, die, von einem Gipfelkrater kommend, den Berg immer wieder von neuem mit einem Lavamantel umkleideten, sondern daß er vielmehr das Produkt eines einzigen vulkanischen Ergusses ist, der sich wie ein durch eine Öffnung (den Eruptionskanal) gepreßter Brei ausgebreitet hat. Die meist sehr dünnschichtige Lava entstand unter der sofort fest gewordenen äußeren Kruste infolge von Bewegungen, die in dem noch flüssigen Teil vor sich gehen konnten, aber an den sich abkühlenden Außenflächen durch die Erstarrung des Magmas gehemmt wurden. Die bisher für Krater angesehenen Kesselbildungen erklärt Verf. dieser Theorie entsprechend als Einsturzkessel, die sich durch ein Ausströmen der noch beweglichen inneren Lava an den Flanken oder der Basis des Berges oder durch das Zurücksinken des Magmas in den Eruptionsschacht oder durch die Entstehung von Hohlräumen infolge der Kontraktion des Magmas beim Erkalten gebildet haben.

Die Lavendeckenergüsse sind weit unbedeutender; sie entstanden wohl dadurch, daß einmal die hervorquellende Masse geringer und weit dünnflüssiger war und ganzen Spalten entfloß. Gewöhnlich sind derartige Ergüsse auch nicht vereinzelt erfolgt, sondern in Verbindung mit zahlreichen anderen, so daß also diese gewaltigen Lavenfelder, wie wir sie aus dem Südwesten und im Norden und Osten Islands kennen, das Resultat vieler einzelner Ergüsse sind. Die Ergußspalte selbst kann schon vorher dagewesen, ebensogut aber auch durch den Vulkanismus selbst geschaffen sein.

Was die Frage nach dem Untergrunde der Vulkane Islands anlangt, so betrachtet Verf., da ältere Gesteine als tertiäre Basalte unbekannt sind, eben diesen aus Hunderten von Basaltdecken aufgebauten Schichtenkomplex, dessen Mächtigkeit bereits Keilhack auf 3000—4000 m schätzte, und die wohl noch weit größer sein dürfte, als die Basis der ganzen Insel und (im Vergleich mit Stübels Panzerdecke der Erde und seiner Erklärung der vulkanischen Bildungen) als Herd aller isländischen Vulkanbildungen, zumal nirgendswo auf Island durch den Vulkanismus Gesteine zutage gefördert sind, die bewiesenermaßen einer tieferen Zone entstammen als der Basaltformation. Im Zusammenhang mit dieser Ansicht verneint er auch die Verknüpfung der vulkanischen Bildungen mit tektonisch vorgebildeten Spalten. Er betrachtet sie vielmehr als tektonische Folge und nicht als Ursache des Vulkanismus. A. Klautzsch.

R. du Bois-Reymond: Über die Beziehungen zwischen Wandspannung und Binnendruck in elastischen Hohlgebilden. (Biologisches Zentralblatt, 1906, Bd. 26, S. 806—824.)

Verf. sucht die Frage zu beantworten, wie groß der Binnendruck in organischen Hohlgebilden mit elastischer Wandung im Falle starker Füllung (also starker Dehnung der Wand) wird. Auf Grund theoretischer elementarer Deduktionen kommt er zu dem Schlusse, daß die Wand-

spannung einer „vollkommen elastischen" Blase (d. h. einer solchen, deren Wand in jeder Richtung einer Dehnung um beliebige Beträge proportional anwachsenden Widerstand bietet, unabhängig von vorhergegangenen Dehnungen oder von gleichzeitigen Dehnungen in anderen Richtungen) nicht proportional dem Binnendruck wächst, wie öfter angegeben wurde. Vielmehr gilt für eine kugelige Blase, die sich bis auf eine unendlich kleine Größe zusammenzuziehen vermag, die folgende Gleichung für den Binnendruck d (pro Quadratzentimeter der Fläche) und die Wandspannung P (für einen Streifen von 1 cm Breite):

$$d = 4\,\pi\,.\,P;$$

d. h. für jeden noch so großen Radius ergibt sich, da der Radius in jener Gleichung nicht enthalten ist, der gleiche Binnendruck. In der Wirklichkeit kommen natürlich nur solche Fälle vor, in welchen die Blase eine gegebene Anfangsgröße hat. In diesen Fällen gilt das Gesagte nur näherungsweise bei hinreichend starker, theoretisch nämlich unendlicher Füllung und Ausdehnung der Blase, bei schwächerer Dehnung gilt die Gleichung

$$d = 4\,\pi\,.\,\frac{r-\varrho}{r}\,.\,Q$$

(Q = Wandspannung, ϱ der Anfangsradius, r der durch Dehnung bewirkte), d. h. der Druck steigt mit der Dehnung. Höchst einfache instruktive Versuche mit Gummiblasen erläutern das Gesagte, wobei freilich namentlich der Umstand das Ergebnis etwas modifiziert, daß die Wand der Gummiblasen mit zunehmender Dehnung leichter dehnbar wird.

Organische Hohlgebilde, deren Anfangsgröße gegen die Größe der gedehnten Blase verschwindet, sind nun nach Verf. z. B. der Magen oder die Blase bei irgend größeren Füllungen. Dagegen ist bei denselben Organen im Falle geringer Dehnungsgrade die Anfangsgröße mit in Betracht zu ziehen, ebenso beim Herzen, soweit dessen elastische Spannung in Betracht kommt, endlich bei Hydrocelen und ähnlichen Gebilden.

Bei diesen wird also der Druck bei zunehmender Füllung stark ansteigen, annähernd proportional der Wandspannung.

Bei den stark dehnbaren Hohlgebilden kommen dagegen die in Wirklichkeit vorhandenen Elastizitätsverhältnisse der Wand wesentlich in Betracht. Während Gummiblasen, wie gesagt, bei größerer Spannung immer leichter dehnbar werden, gilt das Gegenteil für organische Gebilde, insbesondere für Muskelfasern. Wichtig ist jedoch wiederum, daß z. B. bei der Harnblase die Muskelfasern sich infolge der Dehnung auf einen viel größeren Raum verteilen, daß also „auf den gleichen Raum viel weniger Fasern kommen als zuvor. Aus diesem Grunde ist anzunehmen, daß beispielsweise die Blasenwand, obschon die einzelnen Fasern mit zunehmender Dehnung immer weniger nachgeben, im ganzen eine zunehmende Dehnbarkeit zeigt. v. Grützner hat anatomisch nachgewiesen, in welch erstaunlichem Grade sich die Muskelfasern in der Wandung gedehnter Hohlorgane verschieben. Auf diesen Beobachtungen fußend, darf man voraussetzen, daß sich alle organischen Hohlgebilde, die stärkerer Dehnungsgrade fähig sind, wie Gummiblasen verhalten, d. h. daß die Wandspannung mit zunehmender Dehnung immer weniger zunimmt, und daß der Binnendruck mithin bei stärkerer Füllung sinken muß." V. Franz.

E. Sekera: Über Doppelbildungen bei einigen Süßwasserturbellarien. (Sitzungsber. der böhm. Gesellsch. der Wissensch. Prag 1906 XIII, (S.-A.). 15 S.

Bei Züchtungsversuchen mit Süßwasserturbellarien erhielt Verf. ein Paar interessante Doppelbildungen, über die er in der vorliegenden — in böhmischer Sprache geschriebenen, aber mit einer deutschen Schlußübersicht versehenen — Arbeit berichtet. Von einer Anzahl nach vorhergegangener Selbstbefruchtung abgelegter Eier von Macrostoma hystrox lieferte eins, welches sich durch besondere Größe auszeichnete, eine Zwillingsform mit zwei Kopf- und zwei Hinterenden. Richtung und Lage beider Individuen war kreuzartig, wie bei Diplozoon paradoxum. Ein Höckerchen in der Mitte wies auf eine gemeinsame Darmhöhle hin; Augen und Pharynges waren normal entwickelt. Nahrungsaufnahme konnte nicht beobachtet werden, dagegen reagierte das Tier lebhaft auf Licht und hielt sich fast den ganzen Tag im Detritus verborgen. Das Doppeltier blieb eine Woche lang am Leben und ging dann durch ein Versehen zugrunde.

Eine zweite Zwillingsform erhielt Verf. aus einer Zucht von Prorhynchus balticus. Auch hier handelte es sich um ein Doppelwesen mit zwei Köpfen und zwei Hinterenden, dagegen war nur ein Pharynx in der Mitte zwischen beiden Köpfen vorhanden. An diesen schloß sich eine gemeinsame, mit weicher Dottermasse erfüllte Darmhöhle an, die sich in jedes der beiden Hinterenden fortsetzte. Das Doppeltier sog schon in der ersten Woche lebhaft Blut aus zerrissenen Tubificiden, die als Nahrung gereicht wurden, wobei es den Pharynx hervorstreckte und die beiden Hinterenden fast senkrecht erhob. Dabei schwoll es stark an. Nach vier Wochen war es von 1,25 auf 2 mm Länge herangewachsen. Das Tier blieb $2^1/_2$ Monat am Leben und ging dann gleichfalls infolge eines zufälligen Versehens zugrunde. Auch dies Doppeltier hielt sich bei Tage meist im Detritus verborgen.

Wegen dieser verborgenen Lebensweise können ähnliche Doppelbildungen, wo sie etwa in freier Natur auftreten, leicht der Beobachtung entgehen.

In Übereinstimmung mit Vejdovský und Korschelt (Rdsch. XIX, 435, 1904) sieht Verf. die Ursachen zur Entstehung von Doppelbildungen, wie sie bisher spontan bei Turbellarien nicht beobachtet wurden, in der frühzeitigen Sonderung des Keimes in zwei Hälften, die sich dann selbständig, aber in gegenseitiger Abhängigkeit von einander weiter entwickeln. Verf. ist der Ansicht, daß auch in anderen Tierstämmen solche Doppelbildungen stets aus einer derartigen „Doppelfurchung" des Eies hervorgehen. R. v. Hanstein.

W. J. Russell: Die Wirkung der Pflanzen auf eine photographische Platte im Dunkeln. (Proceedings of the Royal Society 1906, ser. B, vol. 78, p. 385—390.)

Verf. hat die interessanten Versuche, über die wir früher berichtet haben (vgl. Rdsch. 1905, XX, 48), fortgesetzt und gefunden, daß nicht nur das Holz, sondern fast alle Pflanzenteile und Pflanzenstoffe im Dunkeln auf der photographischen Platte ein Bild erzeugen. Die wichtigeren Körper oder Pflanzenteile, denen diese Fähigkeit abgeht, sind Stärke, Cellulose, Gummi, Zucker, Mark und Pollen. Um die Wirkung zu bekommen, muß man das Objekt genügend trocken verwenden, da die Feuchtigkeit sonst auf die Gelatine der Platte einwirkt und das Bild zerstört. Die Expositionszeit variiert zwischen einigen Minuten und 18 Stunden. Durch Erwärmen nicht über 55° C kann die Wirkung beschleunigt werden. Das Trocknen geschieht am besten dadurch, daß man die zwischen weißes Löschpapier gelegten Objekte starkem Druck ausgesetzt. Man kann dann auch von dem Papier, das den Saft aufgesogen hat, ein Bild bekommen. Verf. hat seine Abhandlung mit einer Reihe von Reproduktionen nach Photographien, die teils von den Objekten selbst, teils von dem Löschpapier erhalten wurden, ausgestattet. Die Wirkung ist nach Verf. ganz mit derjenigen vergleichbar, die Wasserstoffsuperoxyd ausübt. Löst man einen Teil reinen Wasserstoffsuperoxyds in einer Million Teilen Wasser auf, so übt die Lösung im Verlaufe von 24 Stunden auf eine $^1/_8$ Zoll darüber befindliche photographische Platte eine deutliche Wirkung aus, und ähnlich wirkt ein kaum 0,02 g wiegendes Blättchen einer Keimpflanze der Bohne.

Es ist sehr bemerkenswert, daß der ruhende Keimling völlig inaktiv ist. Man kann z. B. die Kotyledonen

einer Bohne ganz oder in zerquetschtem Zustande in Berührung mit einer photographischen Platte bringen, ohne ein Bild zu erhalten, und ebenso üben die Sproßspitze (Plumula) und das Würzelchen (Radicula) des Keimlings vor Beginn des Wachstums und in dessen ersten Stadien keine Wirkung auf die Platte aus. Sobald aber Plumula und Radicula etwa 15—20 mm lang geworden sind, zeigen sie sich deutlich aktiv. Zu ähnlichen Ergebnissen kam Verf. bei Versuchen mit Weizen, Eicheln, Roßkastanien, Erbsen, Gerstenfrüchten, Mandeln und vielen anderen Samen und Früchten. Zur Erklärung der Erscheinung erinnert er an die Entdeckung Ushers und Priestleys über das Auftreten von Wasserstoffsuperoxyd in assimilierenden Pflanzen (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 6) und an die Tatsache, daß dieser Körper auch aus den so häufig in Pflanzen auftretenden Terpenen und Harzen entstehen kann.

Ölreiche Samen, wie z. B. Nüsse, werden dadurch, daß das Öl an der Luft oxydiert, sehr aktiv. Bei Zwiebeln sind die fleischigen Schuppen aktiv, der Kern wird es erst nach dem Eintritt des Wachstums. Zwischen Löschpapier zerquetschte Kartoffelknollen geben einen sehr wirksamen Saft. Getrocknete Zwiebeln und Knollen sind nicht mehr aktiv. Wurzeln haben eine sehr beträchtliche Aktivität; die Wurzel der Kiefer gibt z. B. ein Bild, das dem vom Holze selbst gelieferten ähnlich ist.

Ein sehr verschiedenes Verhalten ist an den harten Samen- und Fruchtschalen zu beobachten. Die Schale der Eichel z. B. besteht aus zwei leicht zu trennenden Schichten; die äußere ist inaktiv, die innere aktiv. Der hellere Bestandteil einer Kokosnußschale ist ganz inaktiv, der dunklere sehr aktiv; auch die den Kern umschließenden Hüllen sind hier wie bei anderen Nüssen teils aktiv, teils inaktiv. Der Kern selbst ist gänzlich unwirksam.

Sehr deutliche Bilder erhielt Verf. an getrockneten Blumen- und Laubblättern, sowie von dem Löschpapier, zwischen dem sie getrocknet waren. Die Farbe der Blumenblätter beeinflußt das Ergebnis nicht. Auch Stempel und Staubblätter erwiesen sich als aktiv, nicht aber der Blütenstaub. F. M.

Literarisches.

Report of the Chief of the Weather Bureau 1904—1905. XXIV, 384 S., 4°. (Washington 1906.)

Alljährlich gibt der Direktor des nordamerikanischen Wetterbureaus einen Tätigkeitsbericht und eine Zusammenstellung der Beobachtungsergebnisse heraus. Der gegenwärtige Direktor, Herr Willis L. Moore, steht nunmehr 10 Jahre an der Spitze seines Amtes, und er hat aus diesem Anlasse seinen diesjährigen Bericht zu einem interessanten Überblick über die Entwickelung des Instituts innerhalb dieses Zeitraums erweitert.

Das Wetterbureau verfügt jetzt über 456 eigene Stationen, dazu kommen 3219 freiwillige. Die Zahl der Registrierinstrumente hat sich von 361 auf 1195 vermehrt, die Menge der täglich ausgegebenen Warnungen und Karten ist von 22582 auf 622880 gestiegen. Auch räumlich hat sich das Stationsnetz ausgedehnt, so daß es jetzt das Karaibische Meer und den Golf von Mexiko umfaßt. Ferner wird betont: Die Entwickelung der meteorologischen Lehrtätigkeit (20 Universitäten) und als Allerwichtigstes die Pflege der Meteorologie als Wissenschaft im Gegensatz zu der früher ausschließlich praktischen Tätigkeit. Äußerlich zeigt sich dieser Fortschritt in dem jetzt nahezu vollendeten Bau eines großartigen Observatoriums auf dem Mount Weather, Va. Hier sollen aeronautische, aktinometrische, luftelektrische, magnetische und seismische Untersuchungen in großem Stile durchgeführt werden.

Die Zusammenstellung der Ergebnisse zeigt keine prinzipiellen Änderungen gegenüber den früheren Jahrgängen. Von 29 Stationen sind zweimal tägliche Beobachtungen in extenso publiziert, von 180 Stationen Monats- und Jahresresultate, außerdem von etwa 3000 Orten monatliche und jährliche Temperaturmittel, Temperaturextreme, Niederschlagssummen, sowie die Daten des letzten und ersten Nachtfrostes. Schließlich ist noch von 100 Stationen die monatliche Sonnenscheindauer angegeben. Sg.

M. A. Rakusin: Die Untersuchung des Erdöls und seiner Produkte. Eine Anleitung zur Expertise des Erdöls, seiner Produkte und der Erdölbehälter. Mit 59 eingedruckten Abbildungen. XVIII und 271 S. Preis geh. 12 M., geb. 13 M. (Braunschweig 1906, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Das Herrn C. Engler gewidmete Buch eines auf dem Gebiete der Erdölchemie rühmlichst bekannten Fachmannes behandelt die physikalisch-chemischen Methoden zur Untersuchung der Mineralöle, soweit sie praktisch erprobt sind, mit dem Zwecke, die Aufstellung einheitlicher Bestimmungen in dieser Richtung für die kaukasischen Naphtaprodukte zu unterstützen. Daß ein immer dringender werdendes Bedürfnis dafür, zumal in Rußland, sich geltend macht, ist leicht begreiflich; es ergibt sich dies schon aus der Aufstellung dreier Kommissionen, von denen zwei, eine in St. Petersburg, eine in Baku, Rußland allein angehören, während eine dritte auf dem internationalen Kongreß für angewandte Chemie in Wien 1898 gewählt wurde. Sie haben ihre Arbeiten und Beschlüsse in drei Schriftstücken niedergelegt, welche die Grundlage des vorliegenden Werkes bilden. In ihm werden sie zusammengefaßt, kritisch beleuchtet, gesichtet und ergänzt. Da die hierher gehörenden Forschungen, welche in Rußland aus leicht verständlichem Grunde besonders eifrig gepflegt werden, bei uns in Deutschland nicht oder nur wenig bekannt sind, so ist das Buch Herrn Rakusins, das sie leicht zugänglich macht, für uns höchst wertvoll.

Der erste Teil behandelt die Eigenschaften, die chemische Beschaffenheit und die Prüfungsmethoden der Erdöle und ihrer Produkte, wobei besonders auf ihre kalorimetrische und optische Untersuchung, ihr Verhalten gegen den polarisierten Lichtstrahl, hingewiesen sei, von welchen hier zum ersten Male eine zusammenhängende Darstellung gegeben wird. Auch die von Herrn Lidoff zuerst unternommene Übertragung der Methoden zur Untersuchung der Fette auf das Erdöl sei erwähnt.

Im zweiten Teile wird die Aufbewahrung der Erd- und Mineralöle und ihre Kontrolle besprochen. Hier sei besonders auf die zum ersten Male beschriebene direkte Wägung von Flüssigkeiten in stationären Behältern aufmerksam gemacht. Kurz, wir finden in der Schrift eine Fülle interessanter, zum Teil völlig neuer Tatsachen und Ideen, welche das Studium nicht nur für den Fachmann, sondern auch für alle, welche sich mit dem Gebiete der reinen Chemie befassen, sehr anregend und nutzbringend machen. Bi.

W. Migula: Pflanzenbiologie. Zweite verbesserte Auflage. 119 Seiten, 50 Textabbildungen. (Sammlung Göschen, Leipzig 1906.)

Der Verf. behandelt neun getrennte Kapitel aus der Biologie, dem beschränkten Raume entsprechend natürlich nur einzelne Beispiele, deren Auswahl (z. B. unter Kap. 5: Schutzeinrichtungen und Anpassungserscheinungen) als originell bezeichnet werden muß. Ähnliches gilt von dem Abschnitt „die Insektenblütler“, in dem jedoch der Mangel an Gliederung (die durch Stichworte hätte hergestellt werden können) ermüdend wirken muß. Einige Abbildungen sind gar zu klein und undeutlich (13, 31, 42). Tobler.

P. Ferchland und **P. Rehländer:** Die elektrochemischen Reichspatente. Auszüge aus den Patentschriften, gesammelt, geordnet und mit Hinweisen versehen. Mit 124 Figuren im Text. (Monographien über angewandte Elektrochemie, herausgegeb. von Viktor Engelhardt. 24. Bd.) S. X und 230. Preis 10 M. (Halle a. S. 1906, Wilhelm Knapp.)

Die beiden Verff. haben sich das große Verdienst erworben, in diesem Buche die auf Elektrochemie sich beziehenden Reichspatente zu sammeln und zu ordnen. Welche Schwierigkeiten es bietet, welcher Aufwand an Zeit und Mühe nötig ist, aus der schier unabsehbaren Menge der Patente dasjenige, was irgend eine besondere Frage betrifft, zusammenzusuchen, weiß nur der zu schätzen, welcher selbst einmal in solcher Lage gewesen ist. Der erste Versuch, die ein bestimmtes Gebiet betreffenden Patente in übersichtlicher Form zusammenzustellen, waren die „Fortschritte der Teerfarbenfabrikation und verwandter Industriezweige", herausgegeben von Paul Friedländer, welche in sieben Bänden die Zeit von 1877 bis 1904 umfassen; sie haben der Industrie einen großen Dienst geleistet. Einen ähnlichen Zweck verfolgte das 1891 erschienene „Handbuch der Elektrochemie und Elektrometallurgie" von F. Vogel und A. Rössing für die Elektrochemie, während andere Schriften sich auf einzelne Zweige der letzteren beschränken.

Mit vorliegendem Buche beabsichtigten die Verff. etwas Ähnliches zu schaffen, wie es das Friedländersche Werk für die Farbenindustrie geworden ist; doch mußten sie sich aus naheliegenden Gründen darauf beschränken, nicht die Patente in ihrem Wortlaute zu geben, sondern nur mit Abbildungen versehene Auszüge, welche zum weitaus größten Teile eigens für diesen Zweck neu angefertigt wurden. Der ganze Stoff zerfällt in zwei Teile; Herr Ferchland bearbeitete die unorganische Elektrochemie, Herr Rehländer die organische Elektrochemie nach systematischen Gesichtspunkten. Der Nachtrag bringt die 1905 und bis Mitte 1906 erteilten Patente, sowie ein Verzeichnis der Patente, welche bis Ende Mai 1906 noch in Kraft waren.

Einer besonderen Empfehlung bedarf das wichtige Werk nicht; es ist jedem, welcher auf diesem Gebiete tätig ist, unentbehrlich. Bi.

Wilhelm von Bezold †.

Nachruf.

Am 17. Februar 1907 starb in fast vollendetem 70. Lebensjahre der Geh. Oberregierungsrat Dr. Wilhelm von Bezold, ordentlicher Professor an der Universität Berlin, Mitglied der Akademie der Wissenschaften und Direktor des königl. preußischen Meteorologischen Instituts. In ihm ist ein Gelehrter mit ungemein vielseitigen Gaben, ein Mensch voll Herzensgüte und Gerechtigkeitsgefühl dahingegangen. Als klarer Denker, künstlerisch empfindender Beobachter und Meister in Wort und Schrift war er dazu berufen, an allen seinen Wirkungsstätten bald eine führende Rolle einzunehmen.

von Bezold wurde am 21. Juni 1837 in München geboren. Ein Glücksstern schien über seiner Lebensbahn zu schweben. Aus hochangesehener, alter Patrizierfamilie stammend, in geistig regsamen und kunstsinnigen Kreisen aufgewachsen, entwickelte sich frühzeitig eine künstlerische Begabung, ein freier Blick für die Natur und eine ideale Lebensauffassung. Die Freude an der Kunst hat er zeitlebens behalten, auch skizzierte und aquarellierte er selbst gern in seinen Mußestunden, aber als Lebensaufgabe wählte er das ernste und mühsame Studium der exakten Naturforschung. In Göttingen, wo ihn besonders der Physiker Wilhelm Weber anzog, promovierte er 1860 mit einer Dissertation über die Theorie des Kondensators. Schon im nächsten Jahre habilitierte er sich an der Universität München als Privatdozent und wurde 1866 zum außerordentlichen Professor daselbst ernannt. 1868 erhielt er einen Ruf als ordentlicher Professor für technische Physik am Polytechnikum in München, und er hat hier bis 1885 gewirkt. Die enge Fühlung mit der Technik hat Bezolds weiterem Entwickelungsgange ein charakteristisches Gepräge verliehen. Er verlor bei seinen Untersuchungen nie den praktischen Gesichtspunkt; er suchte auch in seinen theoretischen Arbeiten stets mit einem möglichst einfachen Formelapparat auszukommen und erläuterte seine Formeln und Überlegungen so viel wie angängig durch graphische Darstellungen.

Die ersten zehn Jahre seiner Wirksamkeit am Polytechnikum waren ganz der stillen Gelehrtenarbeit gewidmet, und eine lange Reihe von Veröffentlichungen legen Zeugnis von seinem Fleiß ab. Aber äußere Verhältnisse drängten ihn allmählich in andere Bahnen. Durch Schule und Neigung auf die eigentliche Experimentalphysik hingewiesen, konnte er doch diese Richtung nicht mit aller Kraft und Hingebung verfolgen, da ihm weder ein eigenes Laboratorium, noch ein eigener Assistent zur Verfügung standen. Der Umstand, daß sich gewisse meteorologische Untersuchungen ohne jegliche instrumentelle Hilfsmittel oder sonstige Unterstützung einfach am Schreibtisch ausführen ließen, veranlaßte ihn, derartige Fragen aufzunehmen. So entstanden die ersten Untersuchungen über gesetzmäßige Schwankungen der Gewittertätigkeit und über die Zunahme der Blitzgefahr, welche Bezolds Namen als Meteorologe schnell bekannt machten.

Im Jahre 1875 wurde von Bezold Mitglied der königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften, und 1878 übernahm er die Leitung der königl. bayerischen meteorologischen Zentralstation. Die akademische Lehrtätigkeit und die ruhige Forschung mußten jetzt gegen die Direktorialgeschäfte zurücktreten, aber das eminente Organisationstalent konnte sich nun frei entfalten. In wenigen Jahren hatte er die Münchener Zentralanstalt zu einem Musterinstitut ausgebildet. Besonders verdient der dort 1881 eingerichtete Wetterdienst hervorgehoben zu werden, welcher zufolge seiner sachgemäßen und von aufdringlicher Reklame freien Durchführung viel Anklang gefunden und Nutzen gestiftet hat. Einen wie großen Ruf sich von Bezold als Meteorologe erworben hatte, beweist der Umstand, daß er 1885 als Nachfolger Doves zur Reorganisation und Leitung des preußischen Meteorologischen Instituts und zur Übernahme der ersten deutschen ordentlichen Professur für Meteorologie nach Berlin berufen wurde. Nicht ohne Zögern entschloß er sich, die Wirksamkeit in seiner Heimatstadt gegen neue und sehr umfangreiche Aufgaben in Berlin zu vertauschen, und mitbestimmend für seine schließliche Entscheidung dürfte der Wunsch gewesen sein, in persönlichen Gedankenaustausch mit den physikalischen Koryphäen von Helmholtz, Kirchhoff, du Bois-Reymond zu treten.

In Berlin hatte von Bezold eine ausgedehnte Verwaltungstätigkeit zu entfalten. Die Reorganisation des preußischen Stationsnetzes, die Erweiterung des Instituts, der Bau des magnetischen und des meteorologischen Observatoriums bei Potsdam, sowie der Höhen-Observatorien auf dem Brocken und der Schneekoppe brachten immer neue Arbeiten, bei denen er seine physikalischen und technischen Kenntnisse ausgiebig verwerten konnte. Daneben aber häuften sich Ehrenämter und Nebenbeschäftigungen. Gleich nach seiner Übersiedelung nach Berlin wurde er zum Mitglied der preußischen Akademie der Wissenschaften und bald darauf zum Mitglied des Kuratoriums der Physikalisch-technischen Reichsanstalt ernannt. In zahlreichen Kommissionen wirkte er mit; so in dem staatlich eingesetzten Ausschuß zur Verhütung von Hochwassern, in dem vom Elektrotechnischen Verein gebildeten Unterausschuß für Untersuchungen über Blitzgefahr. Die Deutsche meteorologische Gesellschaft hat er seit 1892 als erster Vorsitzender geleitet und das

Präsidium der Physikalischen Gesellschaft hat er 1894 in kritischer Zeit — als kurz nach einander H. Hertz, Kundt und von Helmholtz starben — übernommen und drei Jahre lang mit bemerkenswertem Geschick und Erfolg geführt. Aber die treueste Erinnerung und die uneingeschränkteste Hochachtung für die Leistungen von Bezolds werden wahrscheinlich diejenigen haben, welche seinen Anteil an der Entwickelung der wissenschaftlichen Aeronautik kennen. Durch seine theoretischen Studien auf die Bedeutung der Höhenforschung hingewiesen, suchte er — den von Assmann gebahnten Pfaden folgend — Fühlung mit der Militär-Luftschifferabteilung und mit dem Verein für Luftschifffahrt und trug neue Anregung in diese Kreise. Wer sich davon überzeugen will, mit welch klarem, weitausschauendem Blick von Bezold die Aufgaben der wissenschaftlichen Aeronautik und deren Behandlungsweise erkannte, der lese den auch stilistisch meisterhaften Vortrag, welchen er 1888 gelegentlich der 100. Sitzung des Berliner Vereins zur Förderung der Luftschifffahrt gehalten hat (Ztschr. f. Luftsch. 7, 193, 1888). Später war es dann nicht nur sein weitreichender Einfluß, sondern vor allem die tätige Mitwirkung durch eigene Forschungen, welche die wissenschaftliche Aeronautik so emporblühen ließen. Das preußische Meteorologische Institut war auch die erste staatliche Anstalt, welche ein eigenes aeronautisches Observatorium errichtete.

Entsprechend der vielseitigen und erfolgreichen Wirksamkeit hat es von Bezold nicht an Ehrenbezeugungen gefehlt, und er machte kein Hehl daraus, daß er darüber erfreut war. Zahlreiche Akademien und gelehrte Gesellschaften ernannten ihn zum Ehrenmitgliede; Rangerhöhungen und Ordensauszeichnungen wiederholten sich in kurzen Zwischenräumen. Se. Maj. der Kaiser selbst interessierte sich lebhaft für die klare, temperamentvolle und liebenswürdige Persönlichkeit von Bezolds, forderte ihn zu Berichten über meteorologische Fragen auf und zog ihn wiederholt zur Tafel, wobei dann die Meteorologie oder die Luftschifffahrt oft längere Zeit das Gesprächsthema bildete.

Obgleich von zierlichem Körperbau, war die Gesundheit von Bezolds im allgemeinen vortrefflich, und erst in den letzten zwei Jahren wurde seine Umgebung durch den raschen Verfall der Kräfte beunruhigt. Ihn selbst betrübte am meisten die Schwächung seines Augenlichts, da er dadurch an der Durchführung seiner Arbeiten stark gehindert wurde. Dazu kamen Aufregungen über unerquickliche Verhandlungen bei Gelegenheit der Einrichtung des landwirtschaftlichen Wetterdienstes, wobei er die Art und Weise, wie seine wohldurchdachten und auf reicher Erfahrung beruhenden Ratschläge mißachtet wurden, als persönliche Kränkung empfand. Mit einer geradezu erstaunlichen Ausdauer hielt er noch bis Weihnachten seine Vorlesungen ab, obgleich er sie wegen vollständiger Ermattung einige Male vorzeitig abbrechen mußte. Anfang dieses Jahres verschlimmerte sich sein Zustand schnell, aber er wurde bald von seinen Leiden erlöst.

von Bezold fühlte sich stets in erster Linie als Hochschullehrer und hatte zweifellos hierfür eine besondere Veranlagung. Auch bei der Behandlung schwieriger Fragen verstand er es, das Wesentliche mit großer Klarheit und rhetorischer Geschicklichkeit hervorzuheben, so daß es unmittelbar im Gedächtnis des Zuhörers haften blieb. Reichhaltiges Anschauungsmaterial, größtenteils nach eigenen Angaben entworfen, unterstützte den Vortrag. Die Gabe, sich leicht verständlich zu machen, kommt auch in seinen populär wissenschaftlichen Aufsätzen zum Ausdruck, die er teils in Westermanns Monatsheften, später vorwiegend in der Zeitschrift „Himmel und Erde“ veröffentlichte.

Als Gelehrter betonte von Bezold am liebsten seine physikalische Schulung und seine physikalische Forschungsmethode. Auch die Meteorologie betrieb er — wenigstens in Berlin — als „Physik des Luftmeeres“. In den ersten Jahren seiner akademischen Laufbahn behandelte er meist elektrische Fragen, so das Wesen und die Theorie des Kondensators, die elektrische Entladung und deren Nachweis durch Lichtenbergsche Figuren. Die Nutzbarmachung der Lichtenbergschen Figuren hat ihn jahrelang beschäftigt; da er, wie schon erwähnt, über sehr geringe Hilfsmittel verfügte, war er genötigt, mit besonderen Vorsichtsmaßregeln und Kunstgriffen zu arbeiten und die Versuche immer wieder etwas abzuändern, um Einwände gegen seine Methode zu entkräften. Aber diese Wiederholung und Vertiefung trug gerade hier schöne Früchte, denn es ist das unbestreitbare Verdienst von Bezolds, daß er zuerst elektrische Wellen beobachtet und beschrieben hat. Um zu zeigen, wie sehr sich von Bezold schon den modernen Anschauungen näherte, möge nur einer der Schlußsätze aus seinen „Untersuchungen über die elektrische Entladung“ (Pogg. Ann. 140, 1870) angeführt werden. „Sendet man einen elektrischen Wellenzug in einen am Ende isolierten Draht, so wird derselbe am Ende reflektiert, und Erscheinungen, welche diesen Vorgang bei alternierender Entladung begleiten, scheinen ihren Ursprung der Interferenz der ankommenden und reflektierten Wellen zu verdanken.“ Die Arbeit ist anfangs wenig beachtet worden, und erst Heinrich Hertz hat ihre Bedeutung in das richtige Licht gesetzt. Von anderen hierher gehörigen Arbeiten seien nur noch die „Versuche über die Brechung von Strom- und Kraftlinien an der Grenze verschiedener Mittel“ (Wiedem. Annal. 21, 1884) genannt. Die Ähnlichkeit der Lichtenbergschen Figuren mit den Formänderungen gefärbter Flüssigkeitstropfen in Wasser veranlaßten von Bezold, mittels solcher „Kohäsionsfiguren“ stationäre Strömungen sichtbar zu machen. Später wurden diese Versuche auf rotierende Flüssigkeiten ausgedehnt (Wiedem. Ann. 32, 1887); die beabsichtigten meteorologischen Schlußfolgerungen aus diesem „Sturm im Glase Wasser“ sind leider infolge anderer Arbeiten unterblieben.

Unter den rein physikalischen Arbeiten sind auch die optischen Studien zu erwähnen. Am meisten wurde von Bezold durch die physiologische Optik gefesselt; daneben interessierte ihn auch die Optik von künstlerischem Gesichtspunkte, und so entstand sein Buch „Farbenlehre im Hinblick auf Kunst und Kunstgewerbe“ (Braunschweig 1874). Auch seine erste meteorologische Arbeit „Beobachtungen über die Dämmerung“ (Pogg. Ann. 123, 1864) entsprang wohl diesen künstlerisch-physikalischen Neigungen.

Den Übergang zu den anderen meteorologischen Arbeiten bilden die Untersuchungen über die Blitzgefahr. Angeregt durch Gespräche über den Blitzschutz von Gebäuden, studierte von Bezold die Akten der staatlichen Feuerversicherungen und bearbeitete die darin enthaltene Blitzstatistik unter meteorologischem Gesichtspunkte. Die erste Arbeit erschien 1869 unter dem Titel „Ein Beitrag zur Gewitterkunde“ (Pogg. Ann. 136). Von den vielen darauf folgenden Untersuchungen verdient namentlich diejenige „Über gesetzmäßige Schwankungen in der Häufigkeit der Gewitter während langjähriger Zeiträume“ (Sitzungsber. d. München. Akad. für 1874) Erwähnung, da hier die Beziehungen zwischen Gewittern und Sonnenflecken nachgewiesen sind. Ferner enthalten die ersten Jahrgänge der Ergebnisse der bayerischen Meteorologischen Zentralstation in jedem Bande wichtige Beiträge von Bezolds über das Verhalten der Gewitter in Bayern, wobei sich die von ihm eingeführte Darstellung durch Isobronten (Linien gleicher Zeiten des ersten Donners) als sehr zweckmäßig erwies.

Die Gewitterstudien führten von Bezold immer mehr dazu, den thermodynamischen Vorgängen bei der Gewitterbildung erhöhte Bedeutung zuzuwenden, und zunächst einmal die einfachsten Vorgänge bei auf- und

absteigenden Luftströmen zu studieren. So entstanden — von Bezold war inzwischen nach Berlin übergesiedelt — die bahnbrechenden Arbeiten „Zur Thermodynamik der Atmosphäre“ (fünf Mitteilungen, erschienen in den Sitzungsber. der Berliner Akademie 1888, 1889, 1890, 1892, 1900). Als besonders fruchtbar erwiesen sich hier die Behandlung der Wolken- und Niederschlagsbildung, wobei sich auch die ausgeschiedenen Wassermengen graphisch näherungsweise ableiten ließen, sowie die Studien über labiles Gleichgewicht, Überkaltung und Übersättigung. Vor allem war es aber nun auch leichter möglich, die Ergebnisse von Ballonfahrten thermodynamisch zu untersuchen. In verschiedenen seiner Arbeiten sind diesbezügliche Probleme kurz behandelt, die wichtigste und teilweise auch zusammenfassende Veröffentlichung dieser Art sind die „Theoretischen Betrachtungen über die Ergebnisse der wissenschaftlichen Luftfahrten“, welche in dem von Assmann und Berson herausgegebenen Werk „Wissenschaftliche Luftfahrten“ enthalten, aber auch besonders erschienen sind (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). Indem hier die Verteilung der meteorologischen Elemente in der Vertikalen unter den verschiedensten Gesichtspunkten beleuchtet wird, gibt sie einen vortrefflichen Einblick in den Wärmehaushalt der Atmosphäre und ergänzt damit namentlich seine ältere Arbeit aus dem Jahre 1892 „Der Wärmeaustausch an der Erdoberfläche und in der Atmosphäre“. — Von anderen meteorologischen Arbeiten, die sich gewissermaßen zwanglos in den logischen Entwickelungsgang der Bezoldschen Studien einschieben, können hier nur einige Titel genannt werden: „Über die Kälterückfälle im Mai“ (1883); „Zur Theorie der Zyklonen“ (1890); „Über die Verarbeitung der bei Ballonfahrten gewonnenen Feuchtigkeitsbeobachtungen“ (1894); „Über klimatologische Mittelwerte für ganze Breitenkreise“ (1901); „Über Strahlungsnormalen und Mittellinien der Temperatur“ (1906).

Fast ebenso lange, wie von Bezold sich meteorologischen Studien widmete, beschäftigte ihn die Frage nach dem Zusammenhange der Vorgänge auf der Sonne mit meteorologischen und magnetischen Vorgängen auf der Erde. Mit Vorliebe diskutierte er hierüber; aus Gesprächen mit ihm war zu entnehmen, daß er Veröffentlichungen hierüber beabsichtigte und mancherlei Pläne auch schon ziemlich fertig im Kopfe hatte. In seinen Abhandlungen findet man nur ganz gelegentlich Hinweise auf dieses Problem, z. B. bei Hervorhebung der in den Gebieten größter Einstrahlung zwischen 35 und 40° Breite herrschenden meteorologischen und magnetischen Verhältnisse. Am ausführlichsten, aber auch nur andeutungsweise, sprach er sich hierüber in der Eröffnungsrede bei der 10. Tagung der Deutschen meteorologischen Gesellschaft in Berlin 1904 aus. Es ist sehr zu bedauern, daß uns die Vorstellungen, welche er sich über diese Fragen gebildet hatte, nicht vollständig überliefert sind.

Kosmische Betrachtungen dieser Art mögen auch mitbestimmend gewesen sein, daß sich von Bezold in den letzten 15 Jahren so sehr für erdmagnetische Probleme interessierte und selbst einige wichtige Veröffentlichungen hierüber anfertigte. Waren dieselben auch vorwiegend theoretischer Natur, so wirkten sie doch hauptsächlich durch die einfache Versinnlichung der Formeln und die übersichtliche Formulierung der Aufgabe anregend. Insbesondere erwies sich die Untersuchung der Frage, ob die die erdmagnetischen Erscheinungen hervorrufenden Kräfte in der Erdoberfläche selbst ein Potential haben, als fruchtbar. Die wichtigsten seiner erdmagnetischen Arbeiten, welche sämtlich in den Berliner Akademieberichten erschienen, sind: „Über Isanomalen des erdmagnetischen Potentials“ (1893); „Der normale Erdmagnetismus“ (1895); „Zur Theorie des Erdmagnetismus“ (1897).

Die physikalischen Arbeiten von Bezolds sind meist zuerst in den Berichten der bayerischen, bzw. Berliner Akademie der Wissenschaften erschienen; sie sind jedoch sämtlich ohne nennenswerte Kürzungen in Poggendorffs, später Wiedemanns Annalen der Physik veröffentlicht, so daß das Studium dieser Zeitschrift vollständig genügt, um sich über von Bezolds physikalische Tätigkeit zu unterrichten. Sehr zerstreut sind die meteorologischen Schriften veröffentlicht, aber die streng wissenschaftlichen meteorologischen und erdmagnetischen Arbeiten sind glücklicherweise vor kurzem als „Gesammelte Abhandlungen“ (Braunschweig 1906, Friedr. Vieweg u. Sohn) erschienen. Es war dies seine letzte größere wissenschaftliche Leistung.

Überblickt man das Lebenswerk von Bezolds, so erkennt man, daß sich seine Spuren deutlich in den Entwickelungsgang der modernen Naturwissenschaften eingeprägt haben. So wie er trotz seiner zierlichen Gestalt eine ungemein kräftige, große Handschrift schrieb, so hat er trotz seiner meist nur kurzen und in den Einzelheiten häufig wenig durchgeführten Arbeiten doch durch die darin entwickelten klaren und weit reichenden Gedanken und Anregungen gewirkt und andere Forscher in seinen Ideenkreis gezwungen. Während er sich in der Physik, durch äußere Verhältnisse gezwungen, in ziemlich engen Kreisen bewegte, konnte er sich in der Meteorologie frei entfalten. Hier hat er nicht nur den Namen „Physik des Luftmeeres“, sondern diese Wissenschaft selbst zum größten Teile geschaffen. Mögen diese Verdienste unvergessen bleiben! R. Süring.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 7. Februar. Herr Prof. Hans Molisch in Prag übersendet eine vom Realschullehrer Schorn ausgeführte Arbeit: „Über Schleimzellen bei einigen Urticaceen und über Schleimcystolithen bei Girardinia palmata Gaudich.“ — Herr Dr. Friedrich Hopfner in Berlin übersendet eine Arbeit: „Untersuchung über die Bestrahlung der Erde durch die Sonne mit Berücksichtigung der Absorption der Wärmestrahlen durch die atmosphärische Luft nach dem Lambertschen Gesetz. I. Mitteilung. Analytische Behandlung des Problems.“ — Die Herren Dr. M. Stritar und R. Fanto übersenden eine Abhandlung: „Zur Theorie des Verseifungsprozesses.“ — Herr Josef Kos in Rohitsch übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Hygienische Verbesserung.“ — Herr Hofrat Professor Dr. E. Ludwig überreicht eine von G. Urban ausgeführte Arbeit: „Über gemischte Chinhydrone.“ — Ferner legt Herr Hofrat Ludwig eine in Bielitz von F. Glassner durchgeführte Arbeit vor: „Studien über Desoxybenzoin-4-oxy-3-carbonsäure.“ — Herr Prof. K. Grobben legt folgende zwei Abhandlungen vor: I. von Frl. Anna Glinkiewicz: „Parasiten von Pachyuromys duprasi (mit zwei Tafeln). X. Teil der Ergebnisse der subventionierten zoologischen Forschungsreise Dr. Franz Werners nach dem ägyptischen Sudan und Nord-Uganda.“ II. Von Dr. Gustav Mayr: „Liste der von Dr. Franz Werner am oberen Nil gesammelten Ameisen, nebst Beschreibung einer neuen Art. XI. Teil der Ergebnisse der subventionierten zoologischen Forschungsreise Dr. Franz Werners nach dem ägyptischen Sudan und nach Nord-Uganda.“ — Ferner überreicht Prof. Grobben das 3. Heft von Band XVI der „Arbeiten aus den zoologischen Instituten der Universität Wien und der zoologischen Station in Triest.“ — Herr Prof. v. Höhnel legt eine mykologische Abhandlung: „Fragmente zur Mykologie“ (III. Mtteilung, Nr. 92 bis 154) vor. — Die Akademie hat an Subventionen bewilligt: dem Prof. Tumlirz in Innsbruck für die Ausführung eines Apparates zur Darstellung des Nachweises der Achsendrehung der Erde 1000 K.; dem Ritter Beck von Managetta in Prag zur Durchführung seiner pflanzengeographischen Forschungen im Gailtale und in

den Karnischen Alpen 800 K.; dem Prof. Herzig in Wien zur Fortsetzung seiner Studien über eine Klasse von Farbstoffen 1200 K.

Académie des sciences de Paris. Séance du 25 février. Le Comité organisateur annonce la tenue en 1908, à Rome, du quatrième Congrès international de Mathématiques. — Le septième Congrès international de Zoologie invite l'Académie à se faire représenter à la réunion qui aura lieu à Boston en 1907. — L. Remy: Sur certaines surfaces algébriques liées aux fonctions abéliennes de genre trois. — Jouguet: Remarques sur les ondes de choc. Application à l'onde explosive. — Crussard: Sur quelques propriétés de l'onde explosive. — Jean Becquerel: Influence de la température sur l'absorption dans les cristaux. Phénomènes magnéto-optiques à la température de l'air liquide. — V. Auger: Théorie de la formation du verre d'aventurine au cuivre. — C. Jungfleisch et M. Godchot: Sur le lactyllactate d'éthyle. — Adolphe Minet: Les poids atomiques, fonction du rang qu'ils occupent dans la série de leur valeur croissante. — Gustave Hinrichs: Sur les points de fusion et d'ébullition des hydrocarbures aliphatiques et aromatiques. — Victor Henri: Coagulation du latex de caoutchouc et propriétés élastiques du caoutchouc pur. — Émilien Grimal: Sur la présence de l'alcool phényl-éthylique dans l'essence d'aiguilles de pin d'Alep d'Algérie. — Eug. Charbot et G. Laloue: Répartitions successives des composés terpéniques entre les divers organes d'une plante vivace. — P. Carles: Le fluor dans les coquilles de mollusques. — Ch. Gravier: Sur un genre nouveau de Pennatulidé. — J. Kunstler et Ch. Gineste: Giardia alata (nov. spec.). — J. Bounhiol: Sur quelques conditions physico-biologiques du lac Mélah (La Calle, Algérie). — J. Baylac: De la nocivité des huîtres. — Mme Marie Phisalix: Les Eléphants ont-ils une cavité pleurale? — G. Marinesco et J. Minea: Nouvelles recherches sur la transplantation de ganglions nerveux (transplantation chez la Grenouille). — Charrin et Goupil: Répartition des sécrétions microbiennes (dans une culture) entre le liquide de cette culture et les microbes. (Toxines libres et toxines adhérentes. Corps extra-cellulaires et corps intra-cellulaires). — Lancereaux et Paulesco: Sur un cas remarquable d'anévrisme de l'artère ophthalmique guéri par la gélatine.

Vermischtes.

Beim Abkühlen einer übersättigten Lösung, in der beim Umschütteln einige Kristalle wuchsen, beobachteten die Herren Miers und Isaac, daß der Brechungsindex wuchs, bis er bei einer bestimmten Temperatur ein Maximum erreichte, und dann plötzlich sank; in demselben Moment trat profuse Kristallbildung auf. Sie schlossen daraus, daß dies die Temperatur der spontanen Kristallisation sei. Sie haben nun zahlreiche Versuche mit Wasser in zugeschmolzenen Röhren ausgeführt, die anhaltend heftig geschüttelt und dabei sehr langsam abgekühlt wurden, bis schnelle Kristallbildung auftrat. Mannigfache Wasserproben wurden verwendet und verschiedene Glassorten für die Röhren benutzt. Alle Röhren froren zwischen $-2°$ C und $-1{,}6°$ C; das Mittel der Versuche betrug $-1{,}86°$ C und für das reinste Wasser mit einer Leitfähigkeit von $1{,}1 \times 10^{-6}$ war es $-1{,}9°$ C. Die Verff. schließen hieraus, daß $-1{,}9°$ C die Temperatur ist, bei welcher Wasser unter Atmosphärendruck spontan friert, d. h. bei Abwesenheit von Eisstückchen; und sie betonen die bemerkenswerte Tatsache, daß dies auch die Temperatur ist, bei der überkühltes Wasser nach den Beobachtungen von Pulfrich den größten Brechungsindex besitzt. (Chem. News 1906, 94, 89 nach Am. J. Sc. 1906 (4), 22, 539.)

Personalien.

Die belgische Akademie der Wissenschaften erwählte in der naturwissenschaftlichen Sektion zum korrespondierenden Mitgliede den Zoologen Victor Willem an der Universität Gent; in der mathematisch-physikalischen Sektion zum „membre titulaire“ das korrespondierende Mitglied Giuseppe Cesàro; zum „associé“ den ständigen Sekretär der Pariser Akademie J. Gaston Darboux.

Die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a. M. hat ihren Tiedemann-Preis dem Prof. E. Buchner in Berlin verliehen.

Die amerikanische Academy of Arts and Sciences verlieh die Rumford-Medaille dem Prof. E. F. Nichols von der Columbia University.

Ernannt: Prof. Ernst Haeckel in Jena zum Wirklichen Geheimrat mit dem Titel „Exzellenz“; — außerordentl. Prof. Dr. F. Pompeckj in Königsberg zum außerordentlichen Professor der Geologie und Paläontologie an der Universität Göttingen; — der Dozent an der Universität Manchester William H. Jackson zum Professor der Mathematik am Haverford College; — Dr. F. P. Underhill zum assistierenden Professor für physiologische Chemie an der Yale-Universität; — der außerordentl. Prof. der Physik an der McGill-Universität Dr. H. T. Barnes zum ordentlichen Professor; — Dr. Carl M. Wiegand zum außerordentlichen Professor der Botanik am Wellesley College; — Prof. Dr. Philipp Furtwängler zum Professor der Mathematik an der Technischen Hochschule in Aachen.

In den Ruhestand tritt: Geh. Hofrat Dr. Sigmund Gundelfinger, Prof. der Mathematik an der Technischen Hochschule in Darmstadt.

Gestorben: Am 1. März der Bakteriologe Dr. Allan Macfadyen, infolge einer Infektion im Laboratorium.

Astronomische Mitteilungen.

Den Kometen 1905IV (Kopff) hat Herr J. Palisa am 21. Februar bei sehr klarer Luft vergeblich in der Umgebung des von Herrn E. Weiss berechneten Ortes gesucht (vgl. Rdsch. XXII, 132).

Von dem Kometen 1900III (Giacobini) haben die Herren W. Abold und S. Scharbe in Dorpat aus aus allen Beobachtungen der Erscheinung 1900—1901 (21. Dez.—15. Febr.) die Bahnelemente berechnet und eine Umlaufszeit von 6,525 Jahren abgeleitet. Da der vorige Periheldurchgang auf den 28. Nov. 1900 fiel, würde der nächste am 8. Juni 1907 stattfinden. Die genannten Herren haben nun in den Astr. Nachr. 174, 109 drei Ephemeriden des Kometen für den März 1907 mitgeteilt, mit Annahme der Perihelzeiten am 5. Mai, 8. Juni und 13. Juli. Wenn aber die Zeit der Sonnennähe nicht noch viel später fällt, dann ist an die Auffindung des der Erde sehr fernen und ungünstig stehenden Kometen nicht zu denken. Nach der Rechnung erreicht seine Helligkeit noch nicht die Hälfte ihres Wertes bei der letzten, am 36-Zöller der Licksternwarte angestellten Beobachtung der vorigen Erscheinung.

Etwas günstiger steht es mit dem am 10. Juli in sein Perihel gelangenden Kometen de Vico-Swift, der bisher dreimal, in den Jahren 1678, 1844 und 1894 gesehen worden ist. Zwischen den zwei letztgenannten Erscheinungen ist die Bahn infolge von Störungen viel kreisähnlicher, die Periheldistanz größer und die Umlaufszeit länger geworden als früher, die Helligkeit war aber 1894 bedeutend geringer als 1844 und wird auch in der kommenden Erscheinung nur gering sein. Immerhin könnten sich im August und September Nachsuchungen nach dem Kometen, der dann im Widder oder Stier stehen muß, lohnen und zu seiner Auffindung führen. Näheres über diesen Kometen findet der Leser in Rdsch. XV, 93, 1900.

Weiter ist im Jahre 1907 kein periodischer Komet von bekannter Umlaufszeit zu erwarten, höchstens könnte der eine oder andere unsicher berechnete Komet (Coggia, 1867I, Swift 1889VI) wiederkehren, deren Auffindung jedoch dem Zufall überlassen bleiben muß.

Ein neuer Komet 1907a wurde am 9. März von Herrn Giacobini in Nizza entdeckt in $AR = 7^h\ 4{,}5^m$, Dekl. $= -18°\,21'$; nach einer ersten Bahnberechnung des Herrn M. Ebell in Kiel nimmt die Helligkeit sehr rasch ab. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 28. März 1907. Nr. 13.

Die Fizeausche Methode zur Bestimmung der Ausdehnung fester Körper und ihre Anwendung zur Ermittelung anderer physikalischer Konstanten.

Von Prof. **Karl Scheel.**

(Originalmitteilung.)

1.

Zur Bestimmung der Wärmeausdehnung fester Körper stehen im wesentlichen drei Methoden zur Verfügung. Unter ihnen ist die Komparatormethode am übersichtlichsten, welche darin besteht, daß die Länge eines horizontal oder vertikal gelagerten Stabes bei verschiedenen Temperaturen mit einem zweiten verglichen wird, dessen Temperatur während der Vergleichung konstant bleibt. — Die zweite Methode, die Wägungsmethode, setzt die Kenntnis der kubischen Ausdehnung einer Flüssigkeit, meist des destillierten Wassers, als bekannt voraus. Die Wägung eines festen Körpers in dieser Flüssigkeit bei verschiedenen Temperaturen ergibt die kubische Ausdehnung des Körpers relativ zu derjenigen der Flüssigkeit, woraus seine eigene zu berechnen ist.

Die dritte Methode, welche nach ihrem Urheber als Fizeausche Methode bezeichnet wird, knüpft an die Erscheinung der optischen Interferenz an. Wird eine Luftplatte von zwei nahezu parallelen spiegelnden Flächen begrenzt und das so gebildete System mit monochromatischem Licht beleuchtet, so entsteht das unter dem Namen der Newtonschen Ringe bekannte Phänomen. Ändert man nun die Dicke der Luftplatte dadurch, daß man den Abstand der spiegelnden Fläche verkleinert oder vergrößert, so tritt ein Wandern der Newtonschen Interferenzstreifen im einen oder anderen Sinne ein, in solchem Betrage, daß jeder Abstandsänderung um eine halbe Wellenlänge des benutzten Lichtes die Verschiebung des Streifensystems um eine Streifenbreite entspricht. Mißt man umgekehrt die Streifenverschiebung, so kann man daraus die Dickenänderung der Luftplatte berechnen.

Die Fizeausche Anordnung, welche die Ausnutzung dieser Erscheinung für Ausdehnungsmessungen bezweckte, bestand aus dem sog. Fizeauschen Tischchen, d. h. einer von drei nahe gleichlangen Stahlschrauben durchsetzten Stahlplatte, welche bei passender Stellung der Schrauben horizontal gerichtet war. Die Oberfläche der Platte war geschliffen und poliert. Ferner wurde über die senkrecht stehenden Schrauben eine Glasplatte oder schwach konvexe Linse gelagert; die oben genannte Luftplatte war dann durch die Oberfläche der Stahlplatte und die Unterfläche der Glasplatte gegeben. Jede infolge von Temperaturveränderung eintretende Längenänderung der Schrauben verursachte also eine Dickenänderung der Luftplatte, welche durch Messung der Verschiebung des Interferenzstreifenbildes bestimmt wurde.

Nachdem auf solche Weise der Ausdehnungskoeffizient der Stahlschrauben einmal gefunden war, war es ein leichtes, die Ausdehnung anderer Körper, welche inmitten der Stahlschrauben auf dem Stahltischchen aufgebaut, oberflächlich plan geschliffen und bis zur Spiegelung poliert waren, relativ zum Stahl zu messen und daraus ihre absolute Ausdehnung abzuleiten. Bei diesen relativen Ausdehnungen wurde die Luftplatte durch die Oberfläche des zu untersuchenden Körpers einerseits, andererseits wieder durch die Unterfläche der Deckplatte gebildet. Durch Hinein- oder Herausdrehen der Stahlschrauben konnte man diese Luftplatte so dünn wie möglich machen, was zur Schärfe der Interferenzlinien wesentlich beitrug.

Mit dem von ihm angegebenen Apparate hat Fizeau selbst eine große Zahl von Ausdehnungen, namentlich von Kristallen und anderen solchen Körpern gemessen, welche nur in kleinen Stücken erhältlich waren, auf welche sich die Komparatormethode eben wegen ihrer Kleinheit nicht mehr anwenden ließ.

Die Versuche wurden später von Benoit im Bureau International des Poids et Mesures mit verbesserten Hilfsmitteln wieder aufgenommen. Insbesondere ersetzte Benoit das Stahltischchen, das wegen der thermischen Nachwirkung unzuverlässig war, durch ein ebensolches aus Platiniridium, jener Legierung aus 10 % Iridium auf 90 % Platin, die auch zur Herstellung der Urnormale des Meters und des Kilogramms und ihrer Kopien verwendet worden ist. Die von Benoit benutzte Decklinse war mit einer großen Zahl eingeätzter Punkte versehen, welche als feste Marken bei der Beobachtung der Interferenzstreifen dienten. Indem man gleichzeitig eine größere Zahl dieser Marken benutzte, konnte man, trotzdem nur in einer Spektralfarbe, den Wellenlängen der gelben Natriumdoppellinie, beobachtet wurde, die Messungsgenauigkeit bedeutend erhöhen. Tatsächlich bilden auch die klassischen Untersuchungen Benoits einen wesentlichen Bestandteil unserer Kenntnisse von der Ausdehnung fester Körper.

Seit jener Zeit ist die Technik der Versuche nach der Fizeauschen Methode namentlich in zwei Punkten gefördert worden. Um den ersten dieser Punkte voll würdigen zu können, muß man bedenken, daß die einzelnen Interferenzstreifen, welche bei den Ausdehnungsversuchen durch das Gesichtsfeld wandern, in keiner Weise von einander unterschieden sind. Man ist darum gezwungen, die durchgewanderten Streifen direkt zu zählen, was meist sehr mühsam, oft aber auch überhaupt nicht ausführbar ist. In solchen Fällen ist ein von Abbe angegebenes Verfahren, statt einer Wellenlänge deren mehrere zu benutzen, mit großem Vorteil anwendbar. Die Dickenänderung der Luftplatte bei der Fizeauschen Anordnung ist nämlich, wie schon oben angedeutet, gegeben durch die Anzahl m der durch das Gesichtsfeld gewanderten Streifenintervalle, deren jedes einer Dickenänderung um eine halbe Wellenlänge entspricht. Multiplizieren wir also m mit der halben Wellenlänge $\lambda/2$, so drückt das Produkt $m \cdot \lambda/2$ die Dickenänderung in metrischem Maße, etwa in $\mu = 0{,}001$ mm aus, wenn auch λ in μ gegeben war. Die Größe $m \cdot \lambda$ 2 ist somit unabhängig von der benutzten Wellenlänge; führt man daher die Messung in mehreren Wellenlängen gleichzeitig aus, so müssen alle so erhaltenen Produkte $m_1 \lambda_1/2$, $m_2 \lambda_2/2$ einander gleich sein.

Die Zahlen m sind im allgemeinen gebrochene Zahlen, d. h. sie geben mehrere ganze Streifenintervalle und einen Bruchteil derselben an. Trifft man nun Vorkehrungen, diesen überschießenden Bruchteil mit größerer Schärfe zu messen, und ist außerdem die Dickenänderung der Luftplatte, was fast stets der Fall ist, in grober Annäherung bekannt, so lassen sich mit Hilfe der Bedingung der Gleichheit der Produkte $m \cdot \lambda/2$ die ganzen durchgegangenen Streifenintervalle für jede benutzte Spektralfarbe rechnerisch erschließen.

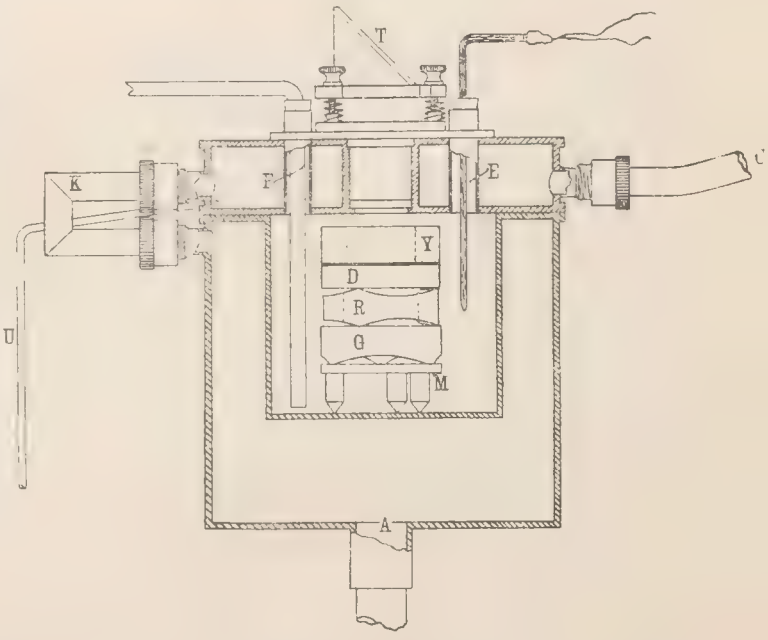
Die Idee Abbes ist von Pulfrich in einer im Jahre 1893 in der Zeitschrift für Instrumentenkunde veröffentlichten Mitteilung durch Konstruktion eines Beobachtungsrohres, das von der Firma Carl Zeiss in Jena gebaut wurde, in eleganter Weise verwirklicht. Als Lichtquelle diente dabei eine Wasserstoffspektralröhre, welche etwas Quecksilber enthielt, und welche somit die Wellenlängen der Wasserstoff- und Quecksilberlinien gleichzeitig lieferte.

Der zweite Punkt, in welchem die Technik der Fizeauschen Methode wesentlich verbessert wurde, betraf das Fizeausche Tischchen selbst. Es ist schon hervorgehoben, daß Benoit für die Ausführung seiner Versuche, um die thermische Nachwirkung zu vermeiden, das Fizeausche Stahltischchen durch ein ebensolches aus Platiniridium ersetzte. Aber auch dieser Anordnung haften noch manche Übelstände an, von denen nur die Inhomogenität des ganzen Aufbaues, nämlich die Herstellung des Tischchens aus Metall, die der Decklinse aus Glas, hervorgehoben werden mag.

Es ist das Verdienst Pulfrichs, dem Fizeauschen Tischchen eine wesentlich andere Gestalt gegeben zu haben. Er wählte als einheitliches Material Bergkristall und ließ die drei Einzelteile, nämlich die Grundplatte G (Fig. 1), die Deckplatte D und den die Dicke der Luftplatte zwischen der Oberfläche von G und der Unterfläche von D bestimmenden ringförmigen Körper R senkrecht zur optischen Achse des Bergkristalls schleifen. Der Ring R tritt hier somit an die Stelle der variablen Höhe der Schrauben; es war also jetzt nicht mehr möglich, bei relativen Messungen die Höhe der Schrauben nach der Höhe des Versuchskörpers einzustellen, sondern man mußte umgekehrt diesen der konstanten Höhe des Ringes anpassen. Hierin liegt scheinbar eine Unbequemlichkeit, die aber, verglichen mit den Vorteilen des Bergkristalls, nicht schwer wiegt.

Mit Einführung der Pulfrichschen Anordnung tritt natürlich an Stelle der Hauptaufgabe der Bestimmung der Ausdehnung der Fizeauschen Schrauben die Bestimmung der Ausdehnung des Bergkristallringes, auf dem als Normalkörper ja alle ferneren Messungen basieren. Da, wie oben bemerkt, auch der Ring senkrecht zur Achse geschliffen war, so lieferte die Lösung der Aufgabe zugleich einen Wert für die Ausdehnung des Bergkristalls in Richtung seiner Achse, die auch in kristallographischer Hinsicht einiges Interesse bietet.

Fig. 1.



Über solche Ausdehnungsbestimmungen im Intervall zwischen Zimmertemperatur und 100° C habe ich vor einigen Jahren in den Wissenschaftlichen Abhandlungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt berichtet, und es sei mir gestattet, hier kurz die damaligen Versuche zu skizzieren.

2.

Der zu meinen Versuchen benutzte Bergkristallring, der, um Auflagerungen unten wie oben auf nur

je drei kleinen Flächen zu ermöglichen, in der aus Fig. 1 ersichtlichen Weise ausgeschnitten ist, hat eine Höhe von 14,6 mm. Er ist sehr schwach keilförmig geschliffen, damit die ihn begrenzenden Flächen, die Oberfläche der Grundplatte und die Unterfläche der Deckplatte, den zum Zustandekommen der Newtonschen Interferenzstreifen nötigen kleinen Winkel mit einander bilden. Der äußere und innere Durchmesser des Quarzringes betragen rund 46 bzw. 30 mm. — Die kreisförmige Deckplatte hat eine Dicke von 9,5 und einen Durchmesser von 47 mm. Sie ist ebenfalls schwach keilförmig geschliffen, um das an ihrer oberen Fläche entstehende Spiegelbild aus dem Gesichtsfelde zu schaffen. An der unteren Fläche der Deckplatte befindet sich ein kleines Silberscheibchen von etwa $^3/_4$ mm Durchmesser, welches als feste Marke für die Verschiebung der Interferenzstreifen dient und dessen Lage zu den Streifen mikrometrisch bestimmt wird.

Das Erhitzungsgefäß, in welchem der Interferenzapparat aus Bergkristall auf einem kleinen Dreifuß M und belastet mit einem ringförmigen Gewichte Y zwecks Erhaltung auf konstanter Temperatur aufgebaut ist, ist in Fig. 1 skizziert. Es ist ein doppelwandiges, zylindrisches Gefäß mit doppeltem Boden und Deckel von insgesamt 13 cm Höhe und 14 cm Durchmesser. Die Heizung des Gefäßes geschieht durch Dampf, welcher durch eine Öffnung A in der Mitte des Gefäßes von unten eintritt, den zylindrischen Mantel des Gefäßes durchströmt und von da durch ein Kniestück K in den Deckel des Gefäßes eintritt. Aus diesem wird der Dampf durch den Stutzen C wieder abgeführt. Außer zwei zylindrischen etwa 1 cm weiten Röhren E und F, die zur Einführung eines Thermoelementes und zur Kommunikation des Innenraumes mit der äußeren Luft dienten, ist der Deckel nur noch in der Mitte durch eine etwa 2 cm weite zylindrische Röhre durchsetzt. Diese Öffnung, die oben und unten durch eng anschließende Glasplatten abgedeckt ist, ermöglicht auf dem Wege durch das total reflektierende Prisma T den Ein- und Austritt des Lichtstrahles zum Interferenzapparat.

Der Hohlraum des Erhitzungsgefäßes ist somit ein fast vollständig von Dampf umströmter Raum, für dessen Temperaturkonstanz bei genügend langer Dauer des Versuches alle Vorbedingungen gegeben waren. Tatsächlich ließen besonders angestellte Beobachtungen erkennen, daß eine Temperaturdifferenz im Hohlraum zwischen oben und unten nicht vorhanden war, auch betrug der durch Thermoelement bestimmte Temperaturabfall zwischen der Dampferzeugungsstelle, wo die Temperatur absolut durch Quecksilberthermometer gemessen wurde, und dem geheizten Hohlraum stets nur wenige Hundertstel Grade.

Die Entwickelung des Dampfes geschah in zylindrischen, durch eine Umpackung gegen Wärmeverluste geschützten Metallgefäßen, denen der Dampf nach Austritt aus dem Erhitzungsgefäß durch einen Rückflußkühler wieder zugeführt wurde. Trotz der stets geringen Flüssigkeitsmenge konnte daher die Erhitzung ohne jede Unterbrechung während der Dauer eines Versuches — sechs Stunden und mehr — aufrecht erhalten werden.

Um auf bequeme Weise von einer Dampftemperatur auf eine andere übergehen zu können, vor allen Dingen aber, um bei einem solchen Übergang eine Erschütterung des ganzen Aufbaues nach Möglichkeit zu vermeiden, sind zwei Dampfentwickelungsgefäße mit Rückflußkühler vorgesehen, von denen nach Belieben das eine oder das andere nach Umlegen von Dreiwegehähnen mit dem Erhitzungsgefäße verbunden werden konnte. Allerdings vollzog sich dieser Übergang nicht ganz so einfach, wie es auf den ersten Blick erscheint. Denn die von einer Siedeperiode verbliebenen Flüssigkeitsreste genügten, um den Siedepunkt der zweiten Flüssigkeit in einer die Beobachtungen störenden Weise inkonstant zu machen. Es erwies sich darum als nötig, beim Übergange auf eine neue Flüssigkeit die Spuren der zuvor benutzten Flüssigkeit durch den Dampf der zweiten auszuwaschen. Zur schnelleren Erreichung dieses Zieles konnte durch ein Röhrchen U (Fig. 1), das unter Quecksilberverschluß stand, aus dem Deckel des Erhitzungsgefäßes, wo sich der überwiegend größte Flüssigkeitssack bildete, Kondensflüssigkeit abgezapft werden.

Die Verschiebung des Interferenzstreifensystems ist außer von der geometrischen Änderung des von den spiegelnden Flächen eingeschlossenen Gasraumes auch von dessen optischer Beschaffenheit abhängig, welche sich mit der Temperatur und dem Drucke ändert. Bezeichnet man die Brechungsexponenten der Luft in den beiden Zuständen mit n_2 und n_1, so tritt aus diesem Anlaß zu der gemessenen Streifenverschiebung eine Korrektion von dem absoluten Betrage $k = \frac{2h}{\lambda}(n_2 - n_1)$, wo h die Dicke der Luftplatte, also die Höhe des Quarzringes bedeutet. Bei Versuchen zwischen Zimmertemperatur und 100° ist der Wert dieser Korrektion noch verhältnismäßig klein, so daß sich mit genügender Genauigkeit n_2 und n_1 auf Grund des sog. Gesetzes vom konstanten Refraktionsvermögens $\frac{n-1}{d} = const$ ableiten lassen, wo d die mit Hilfe des Mariotte-Gay-Lussacschen Gesetzes zu berechnende Dichte der Luft bedeutet.

Außer bei Zimmertemperatur und 100° wurden noch Versuche beim Siedepunkte des Acetons (56—57°) angestellt. Sie erstrecken sich einmal auf die Bestimmung der absoluten Ausdehnung des Bergkristallringes, sodann auf relative Beobachtungen an Zylindern aus Platin, Palladium, Porzellan, Jenaer Glas 59^{III} und Quarzglas, jenem Material, welches zufolge seiner so geringen Ausdehnung in neuerer Zeit große Bedeutung gewonnen hat.

Es kann hier jedoch nicht der Ort sein, auf die ziffermäßigen Ergebnisse der Untersuchungen einzugehen; diese mögen an anderer Stelle nachgelesen werden. Soweit die Zahlen prinzipielles Interesse haben, werde ich später noch darauf eingehen.

(Forts. folgt.)

Richard Hertwig: Weitere Untersuchungen über das Sexualitätsproblem. (Verhandl. der Deutsch. Zool. Gesellsch., 16. Jahresversamml. zu Marburg 1906, S. 90—112.)

Herr Hertwig hatte vor Jahresfrist in einem Vortrage (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 82) darauf hingewiesen, daß infolge von gewissen Einwirkungen auf den Protozoenorganismus (Kälte und Wärme, Hunger und reiche Fütterung, fortgesetzte autogene Entwickelung) die „Kernplasmarelation" (d. h. der Quotient K/p der Kernmasse K durch die Plasmamasse p der Zelle) modifiziert werde, und daß alle die Einwirkungen, welche bei Einzelligen eine Veränderung dieser Relation zugunsten des Kerns und zuungunsten des Plasmas bewirken, bei vielzelligen Tieren das Sexualitätsverhältnis nach der männlichen Seite hin verschieben. Er stellte daher die Vermutung auf, das Geschlecht eines jeden Organismus werde durch die Kernplasmarelation des Paarungsproduktes der Sexualzellen bestimmt, aus welchem er entstehe.

Die Möglichkeit einer Beeinflussung des Sexualitätsverhältnisses durch Einwirkungen der genannten Art war durch Herrn Issakowitsch bei Daphniden, durch Herrn v. Malsen bei Dinophilus apatris und durch Herrn Hertwig bei Batrachiern nachgewiesen worden. Herr Hertwig berichtet neuerdings über die Fortsetzung seiner Untersuchungen an Batrachiern, die er mit Unterstützung seines jüngst verstorbenen Schülers H. Prandtl ausführte.

Die Geschlechtsdrüse der Batrachier entwickelt sich aus je einer Genitalleiste zu beiden Seiten der Wirbelsäule. Beim weiblichen Geschlecht wird sie in ihrer ganzen Länge zu einem krausenartig gefalteten Organ. Bei weiblichen Kröten liefert dabei ihr vorderstes Ende das sog. Biddersche Organ, ein funktionslos gewordenes Organ, dessen Eier nicht zur Reife gelangen. Beim männlichen Geschlecht verhalten sich die Kröten anders als die Frösche. Bei männlichen Kröten entwickelt sich das Vorderende der Genitalleiste gleichfalls zum Bidderschen Organ. An dieses schließt sich bei der Mehrzahl der Männchen unmittelbar der Hoden an, bei anderen aber ist er von ihm durch einen Zwischenraum getrennt, der erfüllt wird durch eine Art sekundäres Biddersches Organ, in welchem sich noch Eier entwickeln. Herr Hertwig meint daher, es sei bei männlichen Kröten ein verschieden abgestufter Kryptohermaphroditismus vorhanden, und die Genitaldrüsen entwickelten sich bald mit größerer, bald mit geringerer Tendenz nach der weiblichen Seite hin, je nachdem ihr mittleres Drittel zum Hoden oder zum sekundären Bidderschen Organ wird. Beim weiblichen Geschlecht herrscht diese Tendenz in ganzer Ausdehnung der Genitalleiste. Die Tendenz zum männlichen Geschlecht beim Männchen kommt einer Tendenz zur Rudimentierung gleich, die entweder von vorn nach hinten das Biddersche Organ, das sekundäre Biddersche Organ und den Hoden entstehen läßt, oder aber hinter dem Bidderschen Organ nur noch die Ausbildung eines Hodens gestattet, während der hinterste Abschnitt ganz schwindet.

Bei männlichen Fröschen macht die Geschlechtsbestimmung besonders bei Rana temporaria Schwierigkeiten infolge eigenartiger Verhältnisse, auf die schon Pflüger hingewiesen hat. Gegenüber den Kröten ist bei ihnen die Rudimentierung der Geschlechtsleiste noch weiter gegangen, indem nur der vorderste Teil derselben zum Hoden wird, ihre hinteren zwei Drittel aber schwinden. Bei Untersuchungen über das Geschlechtsverhältnis der Frösche (Rana temporaria) fand nun Pflüger, daß bei frisch metamorphosierten in der Regel die Weibchen überwogen, während bei drei- und mehrjährigen das Geschlechtsverhältnis nahezu 50 : 50 betrug. Die Ursache für das Zuviel an Weibchen bei jugendlichen Tieren vermutet Pflüger in einer gewissen Tendenz zum Hermaphroditismus. Herr Hertwig bestätigt diese Ansicht, denn er fand die Zahl unzweifelhafter Männchen überhaupt sehr gering, und bei den Weibchen fand er bei vielen ein von hinten her zur Hälfte oder gar zu zwei Dritteln zurückgebildetes Ovar. Er nimmt an, daß in diesem unzweifelhaft rudimentären Teile der Geschlechtsdrüse der neu heranwachsende Satz Geschlechtszellen Samenmaterial liefert, und bezeichnet diese Erscheinung als „rudimentäre Proterogynäcie".

Was nun die Versuche des Herrn Hertwig betrifft, so verfolgte er die Entwickelung von überreifen Eiern, die nach Ausbleiben einer normalen Befruchtung spontan abgehen und künstlich befruchtet werden müssen. Von solchen überreifen Eiern ist nach den früheren Ausführungen des Verf. eine Tendenz zum männlichen Geschlecht hin zu erwarten. Die Ergebnisse entsprachen dieser Erwartung durchaus. Von 72 bei 10° C aufgezogenen Fröschchen erwiesen sich nur 23 als Weibchen, 38 waren dagegen männlich, und der Rest, 11 an der Zahl, zeigte den Zustand der rudimentären Proterogynäcie. Bei einer anderen Kultur von 169 Exemplaren fand sich durchgehends eine Proterogynäcie oder aber eine noch nicht erkennbare Geschlechtsdifferenzierung. Da sich beim Grasfrosch die Eier, wenn überhaupt, sehr frühzeitig zu entwickeln pflegen, so war höchstwahrscheinlich die ganze Kultur männlich, und die Proterogynäcie stellte den vorgeschrittensten Zustand dar, dessen Erreichung den Individuen dieser Kultur möglich war. Beim Wasserfrosch (Rana esculenta) war es dem Verf. möglich, das Sexualitätsverhältnis übergereifter Eier mit dem von normal abgelegten desselben Weibchens zu vergleichen. Unter den normalen Eiern wurde ein hoher Prozentsatz zu Weibchen, nämlich 47 gegenüber 32 Männchen. Die 97 Tiere der überreifen Kultur aber waren sämtlich Männchen, nur ein Tier fand sich darunter, das anscheinend ursprünglich die Entwickelung zum Weibchen eingeschlagen hatte, dann aber in Umbildung zum Männchen begriffen war.

Es bestätigt sich also durch diese Versuche mit großer Sicherheit, daß Überreife der Eier zur Rudimentierung der Geschlechtsdrüsen und zur Entwickelung männlicher Tiere führt.

Im Sinne seiner früher (a. a. O.) erörterten An-

schauungen erklärt Herr Hertwig diese Tatsache durch eine Umänderung der Kernplasmarelation bei überreifen Eiern zugunsten des Kernes. „Es wäre dabei gleichgültig, ob am Anfang der Entwickelung die Kernplasmarelation schon aktuell oder nur der Anlage nach vorhanden war. Ich verstehe dabei unter Anlage, daß Kern und Protoplasma in ihrer Aktivität derartig zu einander abgestimmt sind, daß die für das männliche und weibliche Geschlecht gültigen Kernplasmarelationen im Laufe der Entwickelung erzielt werden, auch wenn sie rein quantitativ zur Zeit der Befruchtung noch nicht vorhanden waren.“ Der Furchungsprozeß setzt eine große Kernplasmaspannung zugunsten des Plasmas voraus, die erst während der Furchung durch eine große Anzahl Teilungen ausgeglichen wird. Im Falle der Kernhypertrophie wird es daher früher oder später zu Entwickelungshemmungen kommen, und die Entstehung von Tieren mit rudimentären und zugleich vorwiegend männlichen Geschlechtsdrüsen läßt sich damit verstehen.

Herr Hertwig erörtert schließlich noch die bisher schon viel besprochene, aber noch gänzlich ungeprüfte Frage, ob dem Spermatozoon ein Einfluß auf das Geschlecht zukommen könne. Auch hierüber hat er Versuche mit Fröschen angestellt, indem er die Eier von zwei Weibchen mit Samen von sechs Männchen befruchtete und die gewonnenen Parallelkulturen auf ihr Geschlechtsverhältnis prüfte. Hierbei ergab sich, daß das Eimaterial verschiedener Weibchen verschieden günstig sein konnte, daß die „Kreuzung“ von Tieren verschiedener Herkunft, die sich in Größe und Habitus unterschieden, gleichfalls ungünstig wirkte, und daß endlich auch die Spermatozoen gewisser Männchen einen entschieden ungünstigen Effekt hatten. Dem Spermatozoon kommt also zweifellos eine große Bedeutung für den Ablauf der Entwickelung zu. Ein Einfluß auf das Geschlecht der Nachkommen konnte allerdings bisher noch nicht erwiesen werden.

Es ist fraglos, daß die Ausführungen des Herrn Hertwig viel Hypothetisches enthalten. Doch sagt Verf. selbst, er habe nur die Gedankengänge auseinandergesetzt, die ihn bei seinen Versuchen geleitet hätten, ihre Bestätigung sei erst von der Zukunft abzuwarten. Man wird ihm beistimmen, wenn er in der Möglichkeit einer experimentellen Prüfung aller seiner Hypothesen einen besonderen Vorzug derselben erblickt. V. Franz.

Bertram B. Boltwood: Notiz über die Erzeugung von Radium durch Actinium. (American Journal of Science 1906, ser. 4, vol. XXII, p. 537—538.)

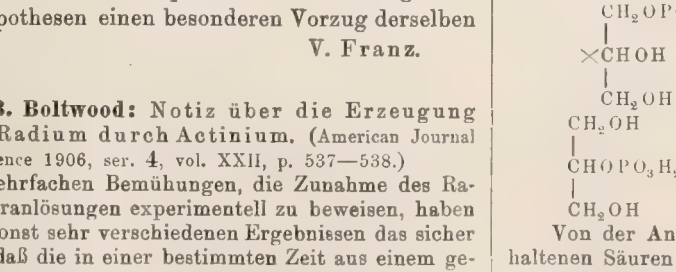
Die mehrfachen Bemühungen, die Zunahme des Radiums in Uranlösungen experimentell zu beweisen, haben bei ihren sonst sehr verschiedenen Ergebnissen das sicher dargetan, daß die in einer bestimmten Zeit aus einem gegebenen Gewicht Uran gebildete Menge Radium bedeutend kleiner ist, als die Zerfalltheorie erwarten läßt, wenn Radium ein direktes Produkt des Urans ist. Es war daher zu vermuten, daß irgend ein relativ langsam sich umwandelndes Zwischenprodukt zwischen diesen beiden nachgewiesenermaßen in inniger Beziehung zu einander stehenden Stoffen existiere, und zwar schien das Actinium diese Rolle zu spielen, da eine ganze Reihe von Beobachtungen darüber vorlagen, daß die Menge Actinium in einem Mineral der in ihm vorhandenen Uranmenge direkt proportional, somit Actinium ein Produkt des Urans ist. Herr Boltwood wollte nun das Verhältnis des Actiniums zum Radium experimentell untersuchen.

Ein Kilogramm Carnotiterz, das etwa 20 % Uran enthält, wurde in verdünnter Salzsäure gelöst und in geeigneter Weise mit Schwefelwasserstoff, Thoriumnitrat und Oxalsäure behandelt, um alles in dem Mineral enthaltene Actinium zu gewinnen; die Oxalate wurden sodann in Chloride umgewandelt und ihre verdünnte Lösung in eine Glaskugel eingeschmolzen. Nach etwa zwei Monaten wurden die angesammelten Gase und die Emanation ausgekocht und mit dem Elektroskop gemessen; die Menge vorhandener Radiumemanation entsprach der Anwesenheit von $5{,}7 \times 10^{-9}$ g Radium in der Actiniumlösung. Die Kugel wurde wieder zugeschmolzen und nach mehr als einem halben Jahre die Emanationen und Gase wiederum ausgekocht und gemessen. Die dann gefundene Menge Radiumemanation entsprach $14{,}2 \times 10^{-9}$ g Radium; sie zeigte, daß während der Zwischenzeit von 193 Tagen sich in der Lösung eine Radiummenge von $8{,}5 \times 10^{-9}$ g gebildet hatte, was der Bildung von etwa $1{,}6 \times 10^{-8}$ g Radium im Jahre entspricht. Das Gleichgewicht zwischen den im verwendeten Mineral vorhandenen etwa 200 g Uran und dem Radium verlangt $7{,}6 \times 10^{-5}$ g des letzteren. Nimmt man nun an, daß alles Actinium aus dem Mineral durch die beschriebene Behandlung ausgezogen worden, so berechnet sich die Periode für das Absinken der Radiumaktivität auf die Hälfte zu etwa 3300 Jahr, was von der Größenordnung der jüngsten Schätzung Rutherfords ist.

Somit ist ein schwerwiegender Beleg zur Stütze der Annahme gewonnen, daß Actinium das Zwischenzerfallprodukt zwischen Uran und Radium ist. Verf. will aber die ganze Reihe der Bestimmungen mit besonderer Vorsicht wiederholen, um genauere Werte für die verschiedenen Konstanten zu erhalten.

Frank Tutin und **Archie Cecil Osborn Hann:** Die Beziehungen zwischen natürlichen und synthetischen Glyzerinphosphorsäuren. (Journ. of the Chemical Society 1906, Bd. 89, S. 1749—1758.)

Von Willstätter und Lüdeke (Ber. 37, 3753, 1904) ist eine Glyzerinphosphorsäure, die von Power und Tutin durch Erhitzen von Glyzerin und Phosphor erhalten worden war, mit der natürlichen, aus Eierlecithin gewonnenen Glyzerinphosphorsäure verglichen worden, wobei sich gezeigt hatte, daß Calcium- und Baryumsalze der beiden Säuren in mehreren Beziehungen von einander verschieden sind. Außerdem zeigt die natürliche Säure Aktivität, muß also ein asymmetrisches Kohlenstoffatom besitzen, während das synthetische Produkt inaktiv ist. Diesen Eigenschaften war durch folgende Formeln Rechnung getragen worden:



Von der Anschauung ausgehend, daß die beiden erhaltenen Säuren nicht einheitliche Substanzen, sondern Gemische der beiden reinen Säuren sind, haben Verff. versucht, die beiden Isomeren nach einer anderen Methode darzustellen. Indem sie β-Dichlorhydrin mit Phosphorsäure erhitzen, erhalten sie den Phosphorsäureester des Dichlorhydrins; durch Hydrolyse mit Kalkmilch entsteht daraus das Calciumsalz der gesuchten α-Glyzerin-

phosphorsäure. Mit größeren Schwierigkeiten ist die Darstellung der β-Säure verbunden. α-Dichlorhydrin läßt sich nicht durch Erhitzen mit Phosphorsäure verestern. Jedoch gelingt es, durch Einwirkung von Phosphoroxychlorid auf α-Dichlorhydrin bei höherer Temperatur und nachheriges Verseifen einen Diglyzerinester der Phosphorsäure $[(CH_2OH)_2:CHO]_2:POOH$ zu gewinnen. Durch Kochen mit Wasser erleidet derselbe hydrolytische Spaltung, unter Bildung von β-Glyzerinphosphorsäure. Bei der näheren Untersuchung der Baryum- und Brucinsalze, sowohl der beiden neu gewonnenen, als der durch Willstätter und Lüdeke bekannten Glyzerinphosphorsäuren, ergibt sich nun, daß alle vier Säuren in ihren Derivaten von einander abweichen, und zwar in bezug auf Aussehen, Kristallwassergehalt, Löslichkeit und optische Aktivität. Weder die natürliche noch die syntetische Säure ist also identisch mit reiner α- oder β-Säure. Das aus dem Lecithin stammende Produkt ist jedenfalls ein Gemenge der beiden Isomereu. Ebenso wird von den Verff. angenommen, daß auch die synthetische Säure aus einem Gemisch von reiner α- und β-Säure, nur in anderem Verhältnis als bei dem natürlichen Produkt, besteht. Wie Verff. selbst hervorheben, ist diese Auffassung aber mit verschiedenen Tatsachen schlecht vereinbar. So ist z. B. nicht einzusehen, warum das Baryumsalz der natürlichen Säure leichter, das der synthetischen schwieriger in Wasser löslich ist als das Salz der reinen α- oder β-Verbindung, wenn natürliches und synthetisches Produkt nur verschiedene Gemische der beiden Isomeren repräsentieren.

Ebensowenig läßt sich erklären, warum der Kristallwassergehalt bei den beiden Mischungen geringer ist als der bei den reinen Substanzen beobachtete. Da es ferner noch nicht gelungen ist, aus den durch Willstätter untersuchten Säuren einen der beiden neuen Körper abzutrennen, so können erst weitere Untersuchungen in die vorliegenden Verhältnisse völlige Klarheit bringen.

D. S.

G. von dem Borne: Untersuchungen über die Abhängigkeit der Radioaktivität der Bodenluft von geologischen Faktoren. (Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellsch. 1906, Bd. **58**, S. 1—37.)

Verf. erörtert zunächst kritisch die angewandten Untersuchungsmethoden, bespricht sodann die von ihm an den verschiedensten Punkten Deutschlands angestellten Versuche (in Göttingen, am Rhein, bei Saarbrücken, im oberen Schwarzwassertal im böhmischen Erzgebirge und in der Gegend von Breitenbrunn in Sachsen und in Berneuchen i. d. Neumark) und kommt zum Schluß zu folgenden neuen und geologisch wichtigen Ergebnissen:

1. Der Gehalt der Bodenluft an radioaktiven Gasen ist in erster Linie abhängig von der petrographischen (speziell wohl von der chemischen) Beschaffenheit des Gesteins. Die intensivsten Emanationen liefern in den meisten Fällen dabei die tonhaltigen Gesteine. Mit sinkendem Tongehalt sinkt auch die Emanationskraft und ist beispielsweise in dem fast tonfreien Diluvialsande beinahe gleich Null. 2. Ebenso fehlen radioaktive Äußerungen in den auf rein organischem Wege entstandenen Kohlenflötzen; sie erscheinen vielmehr gebunden an Urgebirgsgesteine, an Erguß- und eruptive Tiefengesteine und an deren klastische Umlagerungsprodukte. 3. Wanderungen der Emanationen im Erdboden sind nur von untergeordneter Bedeutung. Gelegentlich kommen zwar, durch die tektonischen Verhältnisse veranlaßt oder infolge künstlicher Eingriffe, hier und da größere Ansammlungen radioaktiver Gase vor, doch zwingt dieses nicht zu der Annahme, daß das Erdinnere stärker emaniere als die Gesteine der Erdoberfläche. Die Gesteine als solche und nicht das Erdinnere sind also die Träger der Aktivität. 4. Bedeutungsvoll ist die starke Aktivität der Erzgebirgsgranite und die geringere ihrer Schieferhülle, die wohl damit zusammenhängt, daß erstere das Muttergestein der bekannten Uranpecherzgänge sind (wenn sie auch im Schiefer aufsetzen); eine Proportionalität zwischen Urangehalt und Radioaktivität besteht jedoch nicht. — Es erscheint daher nach diesem Ergebnis höchst zweifelhaft, ob der Urangehalt dieser Gesteine das Ausgangselement des Radiums ist, denn im allgemeinen müßte der Radiumgehalt der Gesteine und Mineralien dem an seinem Mutterelement proportional sein. 5. Die Form, in der die Radioaktivität der Bodenluft auftritt, deutet auf die allgemeine Verbreitung auch der Thoriumaktivität neben der des Radiums hin. 6. Dieser Umstand erschwert im übrigen außerordentlich die Erkenntnis der Beziehungen zwischen dem numerischen Gehalt eines Gesteins an Radioelementen und ihren Wirkungen an den benutzten Apparaten, sowie bei der Unkenntnis der Energietönung der radioaktiven Umsetzung des Thoriums auch die Beantwortung der Frage nach dem Energieäquivalent der radioaktiven Vorgänge in den Gesteinen der Erdkruste und nach der Rolle, welche dieselben im Wärmehaushalt der Erde spielen.

A. Klautzsch.

F. Megušar: Einfluß abnormer Gravitationswirkung auf die Embryonalentwickelung bei Hydrophilus aterrimus Eschschalg. (Arch. für Entwickelungsmechanik 1906, Bd. **22**, S. 141—148.)

Die Eier vieler Insekten nehmen in der Natur eine beliebige Orientierung zur Richtung der Schwerkraft ein, diese ist also ohne Einfluß auf die Entwickelung dieser Tiere. Anders verhalten sich die Eier des Wasserkäfers Hydrophilus aterrimus. Wenn man sie zwingt, sich umgekehrt zu entwickeln, so ist das Ergebnis eine Verzögerung der Entwickelung und eine kümmerliche Ausbildung der ausschlüpfenden Larven, welche zu deren baldigem Tode führt.

Interessant ist die Bauart des Kokons: Der Kokon besteht aus einem wenig hygroskopischen Gespinst von unregelmäßig abgerundeter Form. In seinen unteren Teil sind die Eier eingelagert und fixiert, welche als Ballast auf das Kokonschiffchen wirken, das auf diese Weise orientiert ist. Ein 3 cm langer, dornähnlicher Fortsatz, welcher nach oben und vorn geneigt ist, verhindert das Fortgetriebenwerden der Kokons, welche zwischen und unter Sumpfpflanzen in seichtem Wasser zu finden sind. Eine dünne Stelle, „Fensterchen", dicht vor diesem „Mast", wird von den ausschlüpfenden Larven durchnagt und ermöglicht ihnen das Verlassen des Kokons.

W. Berg.

B. Němec: 1. Die Wachstumsrichtungen einiger Lebermoose. (Flora 1906, Bd. **96**, S. 409—450.) 2. Die Induktion der Dorsiventralität bei einigen Moosen. II. (Bulletin international de l'Académie des Sciences de Bohême 1906, XI, p. 1—7.)

Es ist bekannt, daß die Schwerkraft und das Licht die beiden wichtigsten von außen kommenden Richtungsreize für die höheren, grünen Pflanzen sind. Wahrscheinlich ist die Mistel, Viscum album, die einzige Pflanze, auf die keiner der beiden Faktoren orientierend zu wirken scheint. — Die Wirkung des Geotropismus wird besonders deutlich im Dunkeln. Auch die meisten Laubmoose zeigen im Dunkeln deutliche geotropische Reaktion. Dagegen fand Verf., daß gewisse Lebermoose lange und intensiv im Dunkeln wachsen, ohne geotropisch zu reagieren. Dies ist der Fall bei den Jungermanniaceen Lophocolea bidentata und Lejeunia serpyllifolia, außerdem auch bei den Kapseln von Aneura pinguis, während deren vegetativer Thallus wieder stark geotropisch reagiert. Während bei Lophocolea und Lejeunia die Spitze der Stämmchen zuerst eine intensive Krümmung (auf die Seite der Oberblätter hin) aufwies, ging diese bald verloren, die Pflanzen wuchsen ganz disorientiert, in allen Raumrichtungen. Zum Vergleich mit Aneura pinguis wurden Sporogone einiger Pellia-Arten untersucht. Dabei erwiesen sich die von Pellia calycina als stark positiv heliotropisch und schwach geotropisch, beides aber nur während der ersten Hälfte

der Streckung. Dagegen reagierten die Sporogone von Pellia epiphylla stark geotropisch. Wie bei Aneura, reagierte auch bei Pellia cal. der vegetative Thallus im Dunkeln stark geotropisch, während Pellia ep. im Dunkeln überhaupt nicht wuchs. Orientierungskrümmungen, die die verschiedenen Lebermoose am Licht im Klinostaten ausführten, lassen sich mit großer Wahrscheinlichkeit auf Lichtperzeption zurückführen.

Sämtliche Beobachtungen stimmen gut mit der Statolithentheorie überein, indem sich nur bei den geotropisch reagierenden Pflanzen reichliche und leicht bewegliche Stärke nachweisen ließ. — Vom teleologischen Standpunkte aus betrachtet ist das Verhalten von Lophocolea bid. und Lejeunia serp., sowie der Sporogone von Aneura pinguis im Dunkeln als unzweckmäßig zu bezeichnen, denn es findet kein geradliniges Wachstum statt, das in irgend einer Richtung zum Lichte führen könnte.

Bei der Induktion der Dorsiventralität der Laubmoose übt, wie Verf. in Bestätigung früherer Untersuchungen fand, nicht die Schwerkraft, sondern nur das Licht einen Einfluß aus. Die ursprünglichen Symmetrieverhältnisse werden dabei von den verschiedenen Arten mit verschiedener Stärke festgehalten. Die morphologische Dorsiventralität äußerte sich bei vielen Pflanzen (Plagiothecium silvaticum, P. Roeseanum) auch physiologisch durch heliotropische und geotropische Orientationen.

Am leichtesten gelang die Induktion bei Anomodon, und ganz besonders bei A. viticulosus. Es wurde jedesmal die am stärksten beleuchtete Flanke zur Dorsalseite, und bei veränderter Beleuchtungsrichtung zeigte sich nur unvollkommen das Bestreben, wieder die ursprüngliche Dorsalseite zum Licht zu wenden. Bei Neckera, Homalia, Plagiothecium Roeseanum, unter besonderen Bedingungen auch bei Pl. sylvaticum war es möglich, die Dorsalseite zur Ventralseite zu machen und umgekehrt. Die beiden erstgenannten Moose führten bei Beleuchtung der Flanken Torsionen aus, um wieder die Dorsalseite zum Licht zu bringen; Plagiothecium Roeseanum wird am Klinostaten leicht radiär.

In bezug auf die Wachstumsrichtung dieser Moose fand Verf., daß diejenigen Arten, welche am Licht nicht geotropisch sind (Anomodon, Homalia), bei starker Beleuchtung ausgesprochen diaheliotropisch, bei schwächerem Licht positiv klinoheliotropisch werden, während bei den anderen Arten die Anwesenheit von Geotropismus (negativem Klinogeotropismus) die diaheliotropische Einstellung verhindert. G. W.

Literarisches.

Wilhelm von Bezold: Gesammelte Abhandlungen aus den Gebieten der Meteorologie und des Erdmagnetismus. In Gemeinschaft mit A. Coym herausgegeben. VIII, 448 S., 3 Tafeln. 8°. (Braunschweig 1906, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Die Herausgabe der vorliegenden Sammlung wird Meteorologen und Physikern äußerst willkommen sein. Ist es doch eines der Hauptverdienste des Verf., die Beziehungen zwischen Physik und Meteorologie enger geknüpft zu haben, und ist es doch gerade die physikalische Entwickelungsmethode, welche den meisten Arbeiten einen so eigenartigen Reiz und — was wichtiger ist — eine so große, allerdings manchmal erst nach Jahrzehnten voll erkannte Tragweite gibt.

Die meisten der hier abgedruckten Arbeiten sind in Akademieberichten erschienen, die ihrer schweren Zugänglichkeit wegen wohl weniger im Original studiert sind, als sie verdienen. Die Schwierigkeit dieses Quellenstudiums ist vielleicht deshalb nicht stark empfunden worden, weil Herr von Bezold die Ergebnisse seiner Arbeiten und wissenschaftlichen Ideen in ungewöhnlich klarer und ansprechender, vielfach auch populärer Form als Vorträge oder in kurzen Auszügen in Zeitschriften zu veröffentlichen pflegte und sie dadurch weiten Kreisen zugänglich gemacht hat. Aber für eigene Forschungen auf diesem Gebiete sind solche Übersichten doch nicht immer ausreichend; auch kann die Zuverlässigkeit und Sorgfalt des logischen Entwickelungsganges darin nicht geprüft werden. Zum Teil erklärt es sich wohl dadurch, daß wichtige Untersuchungen, z. B. die über den Wärmeaustausch an der Erdoberfläche und in der Atmosphäre, zwar bald bekannt waren, aber erst nach verhältnismäßig langer Zeit zu fruchtbaren Anwendungen führten.

In die Sammlung sind nur die streng wissenschaftlichen Abhandlungen über Meteorologie und Erdmagnetismus aufgenommen. Es fehlen also die rein physikalischen Arbeiten, z. B. die auch für Meteorologen sehr beachtenswerten Untersuchungen über rotierende Flüssigkeiten. Die Sammlung beginnt mit den inzwischen berühmt gewordenen „Beobachtungen über die Dämmerung“, einer Studie, welche schon 1864 erschien, aber noch jetzt als beste Anleitung zur Verfolgung dieses Phänomens gelten kann, um so mehr, da sie durch verschiedene „Nachträge“ ergänzt ist. Von den zahlreichen Veröffentlichungen des Verf. über Gewitter und Blitzgefahr sind leider nur die drei wichtigsten abgedruckt, darunter die schon recht selten gewordene Arbeit aus dem Jahre 1874: „Über gesetzmäßige Schwankungen in der Häufigkeit der Gewitter während langjähriger Zeiträume.“ Auch hier sind umfangreiche Zusätze und Auszüge aus den nicht abgedruckten Arbeiten gegeben.

Es folgen die fünf Mitteilungen „Zur Thermodynamik der Atmosphäre“, welche bekanntlich in vielen Punkten neue Anschauungen über die Konvektion der Luftmassen enthalten. Daran schließen sich die Abhandlungen: Theoretische Betrachtungen über die Ergebnisse der wissenschaftlichen Luftfahrten; über die Bearbeitung der bei Ballonfahrten gewonnenen Feuchtigkeitsangaben; über die Temperaturänderungen auf- und absteigender Luftströme; zur Theorie der Zyklonen; über die Darstellung der Luftdruckverteilung durch Druckflächen und durch Isobaren; der Wärmeaustausch an der Erdoberfläche und in der Atmosphäre; über klimatologische Mittelwerte für ganze Breitenkreise. Den Schluß der Sammlung bilden vier magnetische Arbeiten: die Isanomalen des erdmagnetischen Potentials; der normale Erdmagnetismus; zur Theorie des Erdmagnetismus; Vorschlag zu einer magnetischen Vermessung eines ganzen Breitenkreises.

Diese Inhaltsübersicht zeigt schon, daß das Buch nicht nur aus historischem Interesse benutzt zu werden verdient, sondern vor allem als Grundlage für zahlreiche meteorologische und magnetische Studien, die noch jetzt im Vordergrunde der Forschung stehen. Sg.

F. Poske: Oberstufe der Naturlehre (Physik nebst Astronomie und mathematischer Geographie) für höhere Lehranstalten des deutschen Reiches, bearbeitet nach A. Höflers Naturlehre für die oberen Klassen der österreichischen Mittelschulen. 328 S. und 442 Abbild., sowie drei farbige Tafeln. Geb. 4 M. (Braunschweig 1907, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Die „Oberstufe der Naturlehre“ bildet mit der bereits früher erschienenen „Unterstufe der Naturlehre“ desselben Verfs. ein einheitliches Ganzes. Der Verf. wollte, was besonders zu begrüßen ist, den oft beklagten allzu großen Umfang physikalischer Schulbücher vermeiden, ohne aber dabei dem Buche den Charakter eines bloßen Repetitoriums zu geben. Auch ist die Kürzung nicht, wie von anderer Seite versucht wurde, durch Stoffauswahl erreicht worden in der Weise, daß einzelne Gebiete der Physik ganz wegblieben, sondern durch die Art der Darstellung und durch allgemeine Beschränkung des Stoffes auf das Wichtigste und für den Schulunterricht nicht zu Schwierige.

Es wurde in jedem einzelnen Paragraphen der Stoff in wenige, kurze Leitsätze zusammengezogen, dabei noch für Stichwörter ein in die Augen fallender fetter Druck

gewählt, während die erforderlichen Ausführungen und die experimentellen oder theoretischen Begründungen in kleinen Lettern und oft ganz knapp hinzugefügt wurden. Bezüglich der Experimente hat sich der Verf. vielfach mit einer kurzen Skizzierung des typischen oder des grundlegenden historischen Experimentes begnügt. Dabei sind auch hübsche neue Schulversuche angeführt.

Für die Verminderung des Stoffes fällt außerdem sehr ins Gewicht, daß das Elementarste von der Unterstufe her schon vorausgesetzt wird und viele dort besprochene Gegenstände nicht nochmal ausführlich behandelt sind, sowie, daß das Buch keine Übungsaufgaben enthält. Das letztere könnte als Mangel empfunden werden. Andererseits sind die technischen Anwendungen in erfreulicher Weise besonders berücksichtigt. Kapitel über physikalische Geographie (einschließlich Meteorologie) sind an geeigneter Stelle eingeschoben. Der letzte Teil des Buches bildet für sich einen Abriß der mathematischen Geographie und der Astronomie.

Das Buch, dessen äußere Ausstattung auch noch lobende Erwähnung verdient, ist eine erfreuliche Erscheinung auf dem Gebiete der Schulbücher. R. Ma.

Peter Tschirwinsky: Die künstliche Mineraldarstellung im 19. Jahrhundert. 637 u. LXXXVIII Seiten. Mit 177 Figuren auf Tafeln u. 11 Porträts. (Kiew 1903—1906. Russisch, mit französischem Resumé.)

Die Mineralsynthese hat im Laufe des vergangenen Jahrhunderts eine derartige Ausbildung erfahren und die darüber existierende Literatur einen solchen Umfang angenommen, daß es schwierig ist, selbst für den Kundigen, alle ihre Ergebnisse zu beherrschen, ja selbst nur sich zugänglich zu machen. Das vorliegende Buch ist daher sehr willkommen; schade nur, daß es russisch geschrieben ist.

Verf. unterzieht sich in seinem Werke dem verdienstlichen Unternehmen, historisch-kritisch die im Laufe des 19. Jahrhunderts gewonnenen Ergebnisse der Mineralsynthese zusammenzufassen, und hofft, gerade mit dieser Art der Darstellung den bekannten Werken von Fuchs, Fouqué und Michel-Lévy, Bourgeois, St. Meunier, Dölter und R. Brauns eine schätzenswerte Ergänzung zu schaffen. Vor allem erstrebt er so die verschiedenen Resultate in gegenseitige Beziehung zu setzen und sie in ein gewisses System zu bringen. Untersuchungen dieser Art, die zu petrographischen Zwecken unternommen sind, läßt er dabei außer acht, da sie den Rahmen des Werkes überschreiten; er behandelt sie nur insoweit, als sie sich mit allgemeinen Fragen der Mineralsynthese vereinigen lassen.

Die Anordnung des Stoffes ist die chronologische; er gliedert sich in zwei Teile, einen allgemeinen (S. 13—128) und einen besonderen (S. 125—632). In dem ersten erörtert der Verf. zunächst den Begriff des künstlichen Minerals, worunter er allein ein unter bestimmten Bedingungen im Laboratorim erzeugtes Gebilde versteht. Sodann bespricht er die zur künstlichen Mineralerzeugung gebräuchlichen Methoden und die dazu nötigen Apparate und Einrichtungen, sowie die Art ihrer Untersuchung, wobei er besonderen Wert auf die Winkelmessung, sei sie makroskopisch oder mikroskopisch, und eine genaue zeichnerische Wiedergabe legt. Er macht bei dieser Gelegenheit den schätzenswerten Vorschlag, durch eine hervorragende Zentralstelle einen Figurenatlas aller bisher künstlich erzeugten Mineralien erscheinen zu lassen. Weiterhin betrachtet er die Ziele der Mineralsynthese. Sie richten sich hauptsächlich auf zwei Punkte: 1. in rein wissenschaftlicher Richtung auf die Erkundung der Mineralbildung in der Natur, die Klärung der verschiedenartigen Einflüsse, seien sie physikalischer oder chemischer Art, bei der Kristallisation der Mineralien und die Aufstellung eines natürlichen Mineralsystems und 2. in praktischer Hinsicht namentlich auf die Erzeugung künstlicher Edelsteine. Verf. erörtert dabei u. a. eingehend die Untersuchungen betreffs der Spinellgruppe durch Ebelmen und Morozewicz und der Feldspate durch Fouqué und Michel-Lévy, Thugutt und Hautefeuille und weist auf den bedeutungsvollen Umstand hin, wie bisweilen durch die Mineralsynthese ein Mineral vor seiner Auffindung in der Natur bereits bekannt wurde. Weiter bespricht er die bedeutungsvollen Forschungen zur Klärung der Genesis und der chemischen Zusammensetzung der Mineralien, wie die Arbeiten Fouqués und Michel-Lévys über die künstliche Darstellung der Feldspate, die Versuche über die Einwirkung wässeriger Lösungen auf natürliche Silikate von Lemberg und Thugutt, die Untersuchungen der Mineralien der Perowskit- und Pyrochlorgruppe von Dölter und Morozewicz usw.

Der besondere Teil behandelt sodann chronologisch und kritisch die Arbeiten der einzelnen Forscher, deren Lebensgang zum Teil mit angegeben wird. Stellenweise zitiert er die Originalarbeiten der einzelnen Autoren in weitgehendster Weise, einmal um die Art ihrer Darstellung zu zeigen und dem Leser den Genuß des Originals zu verschaffen, zum anderen aber auch, um darzutun, wie in späteren Referaten die Auffassungen einzelner Autoren öfters mißverstanden worden, oder einzelne Ergebnisse derselben einfach der Vergessenheit anheimgefallen sind, so daß spätere Forscher manchmal als Entdecker dastanden, wo bereits Vorgänger vorhanden waren.

In einem Anhang (S. 497—618) erwähnt sodann der Verf. auch noch alle die Mineralsynthesen, die nicht in diese nach Autoren chronologisch geordnete Zusammenfassung paßten, und zwar in der Anordnung des Mineralsystems, und geht hier sogar stellenweise bis auf das alchimistische Zeitalter zurück.

Zum Schluß endlich stellt er vergleichend alle bisher von den Autoren auf Grund ihrer synthetischen Arbeiten aufgestellten Klassifikationsversuche zusammen, nämlich die Systeme von Fuchs, Fouqué und Michel-Lévy, Dölter, St. Meunier und R. Brauns. Nach kritischer Betrachtung derselben hält Verf. das Braunssche System für das geeignetste. A. Klautzsch.

O. Loew: Die chemische Energie der lebenden Zellen. II. Aufl. 133 S. (Stuttgart 1906, Fr. Grub.) 3 M.

Acht Jahre nach seinem ersten Erscheinen kommt das vorliegende Büchlein in zweiter Auflage auf den Büchertisch. Es scheint also nicht unbeachtet geblieben zu sein, aber doch nur wenig Leser gefunden zu haben, wohl weniger, als es verdient.

Die Eiweißbildung in Pflanzen ist nach Verf. ein Kondensationsvorgang folgenden Verlaufs:

$4\,CH_2O + NH_3 = C_4H_7NO_2$ (Aldehyd der Asparaginsäure);
$3\,C_4H_7NO_2 = C_{12}H_{17}N_3O_4$ (intermediäres Produkt) $+ 2\,H_2O$;
$6\,C_{12}H_{17}N_3O_4 + 12\,H + H_2S = C_{12}H_{112}N_{18}SO_2$ (Liebermanns einfachste Eiweißformel) $+ 2\,H_2O$.

Das so entstehende Produkt (Urpepton), die Muttersubstanz des Albumins und vielleicht auch anderer Proteïnstoffe, ist wegen des Vorkommens zahlreicher Aldehyd- und Amidogruppen in hohem Grade labil. Der Absterbeprozeß besteht in einer Umlagerung der Proteïne zu stabileren Produkten. Die Labilität ist die „kinetische", die im Bewegungszustande der Atome besteht. Wärme steigert diese Bewegung, die Schwingungen übertragen sich durch Kontaktwirkung auf Thermogene (wesentlich Zucker), deren chemische Energie damit gleichfalls gesteigert wird, so daß sie in ihrem nunmehrigen aktivierten, labilen Zustande Sauerstoffmoleküle in Atome spalten und die letzteren aufnehmen können. Diese normale Atmung ist demnach als „induzierte Autoxydation" aufzufassen. Die durch die Atmung gewonnene Wärmeenergie steigert wiederum die Labilität der Plasmaproteïne.

Ist jedoch Sauerstoff abwesend, so bilden die aktivierten Zuckermoleküle Fett, Milchsäure usw., wobei Kohlensäure als Nebenprodukt auftritt: die sog. intramolekulare Atmung.

Der Hungertod der Zelle ist zufolge der Ansicht des Verf. der Zusammenbruch ihrer ganzen Tektonik, der eintritt, sobald Thermogene fehlen und die Plasmaproteïne selbst oxydiert werden. Dem Wärmetod der Zelle, der infolge starker Verbrennung der Thermogene eintreten könnte, wird durch Wärmeverluste und regulatorische Anpassungen vorgebeugt.

„Die Labilität der Plasmaproteïne ist es, welche, unterstützt von absorbiertem Licht, zum Aufbau der Kohlenhydrate in den grünen Pflanzen aus Kohlendioxyd und Wasser führt unter Abscheidung von Sauerstoff. Die Labilität ist es wieder, welche die organischen Substanzen mit Sauerstoff verbinden hilft und die gewonnene Energie physiologisch verwertbar macht. Zur längst erkannten Wahrheit, daß dem gesamten Getriebe des Lebens die Sonnenenergie zugrunde liegt, ist als Bedingung noch zuzufügen, daß die chemische Labilität der Plasmaproteïne nötig ist, Sonnenenergie in Lebenstätigkeiten umzusetzen."

Von Interesse ist daher auch der in diesem Zusammenhange mitgeteilte Nachweis eines in vielen Pflanzenzellen gelöst enthaltenen, höchst labilen Reserveproteïnstoffes (Protoproteïn).

So sehr die Hypothesen des Verf. den gewöhnlichen Ansichten über Eiweißbildung und Respiration widersprechen, so unwahrscheinlich manches, zumal in der Kürze dieses Referats, klingen muß (z. B. die von Formaldehyd, Ammoniak und Schwefelwasserstoff, drei giftigen Substanzen, ausgehende Eiweißbildung), so sucht der Verf. doch seine Ansichten durch eine große Anzahl von Tatsachen wahrscheinlich zu machen. Mag man daher seine Ansichten im einzelnen annehmen oder verwerfen, man wird das anregend geschriebene Büchlein mit Interesse lesen, weil die vom Verf. gegebene Verbindung der Tatsachen durch ein geistiges Band unstreitig zum Nachdenken anregt. V. Franz.

C. G. Schillings: Der Zauber des Elelescho. 496 S. 8°. (Leipzig 1906, Voigtländer.)

Seinen unter dem Titel „Mit Blitzlicht und Büchse" (vgl. Rdsch. 1905, XX, 234) vor Jahresfrist erschienenen Schilderungen afrikanischen Tierlebens hat Verf. nunmehr eine zweite Schrift gleichen Charakters folgen lassen. Der etwas seltsam klingende Name rührt von einem in die Familie der Kompositen gehörigen Strauch her, dessen botanischer Namen Tarchonanthus camphoratus ist, während er in der Masaisprache Elelescho genannt wird, und der, wie Verf. im ersten Kapitel des Werkes ausführt, der Flora im Herzen des Masaigebietes seinen Stempel aufdrückt. „Höhenzüge, mit silberblättrigem Elelescho bestanden, würziger Eleleschoduft, nach Elelescho riechendes Wasser am Lagerplatz — folgerichtig auch nach Elelescho schmeckender Tee, Kaffee, Kakao — das ist eine fest im Gedächtnis haftende Erinnerung an diese Heimat der Wildrudel und der Masai, jener untergehenden Nomaden, die dem Strauche den schönen Namen' schenkten." Das Masailand mit seinen Steppenlandschaften und Waldgebieten ist es, dessen Tierleben in meisterhafter Weise in Wort und Bild dem Leser vor Augen geführt wird. Auch dieser Band ist, gleich dem ersten Werke des Verf., mit einer sehr großen Zahl (über 300) vorzüglicher Naturaufnahmen afrikanischer Landschaften und lebenden Wildes ausgestattet, die, sämtlich ohne Retusche wiedergegeben, einen überraschenden Einblick in die reiche, leider großenteils dem unrettbaren Untergange geweihte Tierbevölkerung des Masailandes gewähren. Das, was diesen Bildern einen so ganz besonderen Reiz verleiht, ist die absolute Naturtreue, die den Leser in den Stand setzt, die Begegnungen des Verf. mit den Tieren des Gebietes gleichsam nachträglich mitzuerleben, wirklich selbst zu sehen, was er sah, und aus den Bildern manches herauszulesen, was eine noch so lebendige Schilderung nicht wiederzugeben vermag. Es sind, um den von Heck seinerzeit vorgeschlagenen Ausdruck zu gebrauchen, wahre Natururkunden, die herzustellen Herr Schillings Mühe, Zeit und Kosten nicht gescheut hat. Die eigenartigen Schwierigkeiten, die dem mit der Camera ausgerüsteten Naturbeobachter sich entgegenstellen, die hohen Anforderungen, die diese Tätigkeit an die Ausdauer, an die Körperkraft, gelegentlich auch an die kaltblütige Unerschrockenheit des Forschers stellt, schildert Verf. in anschaulicher Weise, und mit Recht betont er den hohen Wert, den solche „Urkunden" für die Zukunft besitzen. Um aus der Fülle der Darstellungen nur einige Beispiele herauszuheben, so ist z. B. das Zusammenleben von Giraffen und Elefanten durch mehrere trefflich gelungene Photogramme bewiesen. Vorzüglich ist das Leuchten der Augen auf einer Nachtaufnahme von Schakalen wiedergegeben. Auch von der Menge, in der gewisse Tiere vorkommen, geben die Bilder eine unmittelbare Anschauung; vor allem aber lassen sie zum Teil in überraschender Weise erkennen, wie selbst große Tiere, von anscheinend recht auffälligem Körperbau, in der natürlichen Umgebung der einheimischen Pflanzenwelt verschwinden. Die Schwierigkeit, Giraffen in größerer Entfernung zwischen den Baumstämmen zu unterscheiden, die Art, wie Zebras und Antilopen durch die umgebende Pflanzenwelt gedeckt werden, der Einfluß der verschiedenen Beleuchtung auf den Eindruck, den die Farbe des Tieres auf den Beschauer macht, ja, das völlige Verschwinden mächtiger Elefanten bis auf die hervorleuchtenden Stoßzähne werden bei Betrachtung der verschiedenen Aufnahmen unmittelbar anschaulich. Daß bei der Aufnahme flüchtenden Wildes nicht immer scharfe Bilder erzielt werden, ist selbstverständlich; es kam aber dem Verf. auch nicht auf Herstellung eines „schönen" Bilderschmucks, sondern auf ein lehrreiches Material zum Zweck ernster Naturstudien an, und wer sich etwas in die Bilder hineingesehen hat, der wird gerade viele dieser unscharfen Bilder als ganz besonders instruktiv bezeichnen müssen.

Aber nicht allein die zahlreichen Aufnahmen verleihen dem Buch seinen Wert, sondern nicht minder die meisterhaften Schilderungen des Tierlebens. Was den Schriften Alfred Brehms trotz mancher kritischen Einwendungen ihren unvergänglichen Reiz verleiht, die Unmittelbarkeit der Anschauung, aus der sie entsprungen sind, das gilt auch im vollstem Maße für die Bilder, die Herr Schillings hier von den mächtigen Elefanten, von den Giraffenherden und Antilopenrudeln der Masailandschaft entwirft.

Bittere Anklagen erhebt Verf. gegen die schonungslose Vernichtung der gewaltigen Charaktertiere Afrikas, der Elefanten, Nashörner und Giraffen. Aus eigener Anschauung schildert er die Verminderung des Wildbestandes seit seiner ersten Reise. Eindringlich mahnt er zum Einschreiten, solange es noch Zeit ist, um das wohl nicht mehr zu verhindernde Aussterben dieser interessanten Tiere wenigstens noch zu verzögern. Verständige Schutzgesetze in den Kolonialgebieten, Anlagen von Schongebieten nach dem Muster des kalifornischen Nationalparkes einerseits, andererseits aber Beschaffung von möglichst viel Naturaufnahmen, Aufstellung gut präparierter Tiere in den Museen, Aufbewahrung konservierter Tiere und Tierteile zu Studienzwecken, um auch zukünftigen Generationen noch eine Anschauung der dahingeschwundenen Riesentiere zu erhalten — das ist alles, was zurzeit noch geschehen kann. Mehrfach tritt Verf. den übertriebenen Vorstellungen von der Schädlichkeit gewisser Tierarten entgegen. Trotz des Vorkommens großer Raubvogelscharen war der Reichtum an Kleinwild, der Fischreichtum der Gewässer sehr groß. Auch in Deutschland möge man daher, so warnt Herr Schillings, nicht zu viel angeblich schädliche Vögel vernichten. Mit Recht bezeichnet er die Forderung, alles frei lebende Wild zu vernichten, um der Gefahr vorzubeugen, die den Rindern seitens der Tse-tse-fliege droht, als eine

weit übertriebene. Mit einem Mahnwort zum Schutze der einheimischen Tierwelt unseres Vaterlandes schließt das Buch.

Es dürfte sich erübrigen, dem hier Ausgeführten noch ein besonderes Wort der Empfehlung hinzuzufügen. Möge das treffliche und verdienstvolle Werk viele Leser finden, und möge es dem Verf. vergönnt sein, noch häufig seine Camera und sein geschultes Auge in den Dienst sachkundiger Tierbeobachtung zu stellen. R. v. Hanstein.

A. Mentz und C. H. Ostenfeld: Planteverdenen i menneskets tjeneste. (Die Pflanzenwelt im Dienste der Menschheit.) 382 Seiten mit 355 Abbildungen. 8°. (Kopenhagen u. Christiania 1906, Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag.)

Wir besitzen im Deutschen wohl kein diesem vergleichbares Buch; das ist zu bedauern, denn ganz abgesehen von der manchem Zwecke dienlichen Zusammenstellung und Beschreibung von Nutzpflanzen (im weitesten Sinne), die den Inhalt ausmachen, ist auch selbst die Schreibweise und Ausführung dem Ref. mit jeder Seite sympathischer geworden.

Die Gruppierung des Stoffes ist schwierig. Naturgemäß enthalten die vier Hauptgruppen (Nährpflanzen, Genußpflanzen, Arznei- und Giftpflanzen, technische Pflanzen) bisweilen Objekte, die man mehr als einer von ihnen einreihen könnte, eine Schwierigkeit, die sich bei den Unterabteilungen der Gruppen wiederholt. Indes ist ein reicher Index vorangestellt, der neben den Pflanzennamen auch die Produkte aufführt.

Die Einleitung geht auf die Betrachtung der Pflanzenwelt unter verschiedenen Gesichtspunkten als Grundlage für die Themastellung und sodann auf die Abhängigkeit der Pflanzen von Klima und Boden ein. Während die höheren Pflanzen die eigentliche Menge der Nutzpflanzen stellen, heben die Verff. hier in der Einleitung auch diejenigen niederen hervor, die nicht sowohl in einzelnen Vertretern als vielmehr in großen Gruppen und Mengen nutzbringend für die Menschheit sind. Es werden erwähnt die Diatomeen (Bodenbildung), Bakterien (Fäulnis, Salpeterbildung und Stickstoffbindung im Boden), Algen (Jodgewinnung), auch der Torf- und Kohlebildung wird gedacht. Schließlich wird in der Einleitung noch die Geschichte der Pflanzenzüchtung bzw. des Pflanzenbaues behandelt, ihre Denkmale und Urkunden werden erwähnt (Pfahlbaufunde), vor allem aber wird eingegangen auf die Wandlung und Wandlungsweise der Kulturpflanzen, die Varietäten- und Rassenbildung auf dem Wege der Mutation, Selektion und Kreuzung.

Die eigentliche Darstellung des Themas gilt dann vorzugsweise den Blütenpflanzen, doch werden bei den Gärungserregern auch Wein- und Bierbereitung, ferner eßbare Pilze, nutzbare Flechten, die offizinellen Algen usw. besprochen. Die sich stets angenehm lesenden Angaben enthalten nur kurz die Charakteristik, dann aber Heimat, Kultur, Bedeutung, Geschichte der Nutzpflanzen. Vor allem fällt dabei immer wieder das Eingehen auf die Kulturrassen, ihre Herkunft, Unterscheidung in Merkmalen und in Wert (nach Klima, Boden usw.) als wichtiger Gesichtspunkt der Betrachtung auf (so Getreidesorten, Kohl, Erdbeere usw.).

Diese Daten sind es, die das Buch über das Niveau ähnlicher Zusammenstellungen (etwa in Lehrbüchern) weit erheben. — Wo nur einige Pflanzenteile Bedeutung haben oder im Handel sind, besonders bei ausländischen, sind diese in ihrer Herkunft, Entstehung und morphologischen Bedeutung genau gekennzeichnet. — Endlich finden sich überall Angaben über die Produktion (ihre Ausdehnung, insbesondere in den nordischen Ländern, ihre Bewertung), über die Ernte und Darstellung der Produkte; auch mancher ziemlich seltenen Pflanzen ist gedacht, so besonders bei den Nährpflanzen fremder Zonen.

Die Darstellung wird belebt durch die zahlreichen Abbildungen, fast alle nach Photographien und meist aus anderen Werken entnommen. Auch unter ihnen sind die Kulturformen berücksichtigt (Roggen, Weizen, Gerste, Mais u. a.); gut brauchbar auch Winterbilder charakteristischer Baumformen (Castanea, Prunus avium), sowie Plantagenbilder. Daß bei der großen Zahl einige im Druck zu klein oder nicht scharf genug hervortreten, tut dem Ganzen wenig Abbruch. Tobler.

B. Schmid: Philosophisches Lesebuch zum Gebrauch an höheren Schulen und zum Selbststudium. 166 S. 8°. (Leipzig 1906, B. G. Teubner.) 2,60 M.

Mit den Bestrebungen, den Naturwissenschaften im Unterrichtsplan der höheren Schulen eine größere Bedeutung zu verschaffen, tritt gleichzeitig die Forderung auf, auch die Elemente der Philosophie, die seit mehr als einem Jahrzehnt aus der Schule als eigener Lehrgegenstand verschwunden sind, wieder in den Lehrplan einzufügen. Die Unterrichtskommission der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte hat in ihren einschlägigen Berichten die Verbindung psychologischer Unterweisungen mit dem anthropologischen Unterricht empfohlen; alle naturwissenschaftliche Fächer bieten, namentlich in den oberen Klassen, mannigfache Gelegenheit, gewisse Kapitel der induktiven Logik, sowie die Unterschiede des induktiven und deduktiven Schlußverfahrens zu behandeln; auch manche erkenntnistheoretische Fragen, soweit sie dem Verständnis der Schüler zugänglich sind, lassen sich im naturwissenschaftlichen Unterricht recht wohl erörtern. Andere Kapitel der Philosophie könnten in geeigneter Weise mit anderen Lehrfächern verknüpft werden; hierauf hier näher einzugehen, ist mit Rücksicht auf den Charakter dieser Zeitschrift nicht angängig. Wenn das vorliegende Buch, mit welchem der Verf. eine Grundlage für einen propädeutisch philosophischen Unterricht zu schaffen beabsichtigte, hier besprochen wird, so geschieht es in erster Linie deswegen, weil die das naturwissenschaftliche Gebiet berührenden Fragen einen nicht unbeträchtlichen Teil desselben einnehmen, und weil das Bestreben des Verf. war, die gegenseitige Ergänzung des naturwissenschaftlichen und des begrifflich philosophischen Denkens den Schülern vor Augen zu führen.

Verf. bietet eine Auswahl einzelner, meist größeren philosophischen Werken entnommener Lesestücke, denen er eigene, den Zusammenhang vermittelnde Erörterungen beigefügt hat. Das Buch zerfällt in drei Hauptabschnitte.

Der erste Hauptteil führt den Leser in die Hauptrichtungen ein, welche die Philosophie eingeschlagen hat. Als Einleitung dient ein Abschnitt aus Riehls Einleitung in die Philosophie der Gegenwart, dann folgt ein vom Herausgeber bearbeiteter Überblick über die Lehren der jonischen Philosophen, der Eleaten, des Heraklit und Demokrit. Es folgen einige Kapitel über das Wesen und die Quellen des modernen Materialismus, welchen je ein Abschnitt aus de la Mettries „l'homme machine“ und Haeckels „Welträtseln“ beigegeben sind. Den Haeckelschen Ausführungen über die Seele stellt Verf. dann einen Abschnitt aus du Bois-Reymonds „Grenzen des Naturerkennens“ gegenüber, denen sich eine kurze Charakteristik des Idealismus anreiht. Weiterhin geben Bruchstücke aus den Werken von Descartes, Locke und Hume einen Einblick in die Denkweise dieser Philosophen. Kant ist durch einen Abschnitt aus den „Prolegomena“ und durch Auszüge aus den das Wesen des Raumes und der Zeit behandelnden Kapiteln der „Kritik der reinen Vernunft“ vertreten. Eine Kritik des Skeptizismus von Busse und ein erkenntnistheoretischer Abschnitt aus Paulsens Einleitung in die Philosophie schließen diesen ersten, allgemein orientierenden Hauptteil ab.

Der zweite Abschnitt handelt von den philosophi-

schen Grundlagen der Naturwissenschaft. In auszugsweise wiedergegebenen Kapiteln aus den Werken von Poincaré, Stallo, Ostwald, Verworn, Darwin, Liebmann, Wundt und Siegwart, sowie in ergänzenden Ausführungen des Herausgebers wird die Bedeutung der Hypothese, die Erhaltung der Energie, der Energie- und Kraftbegriff, der Vitalismus, der Kampf ums Dasein, der Kausalitäts- und Substanzbegriff, die Kausalität des Willens, das Gesetz des Grundes und der Zweckbegriff behandelt. Der dritte, abschließende Hauptteil bringt psychologische Beiträge von Villa, Wundt und Paul, logische von Stuart Mill, Siegwart und Volkmann, ethische von Höffding und v. Hartmann und ästhetische von Ratzel, Volkert und Liebmann.

Die hier gegebene Übersicht läßt erkennen, daß es ein ziemlich reichhaltiges Material ist, welches hier in Form eines handlichen, kleinen Lesebuchs dargereicht ist. Mit Verständnis gelesen, unter Anleitung eines Lehrers, der den vielseitigen Stoff hinlänglich beherrscht, dürfte es wohl geeignet sein, den Leser in das Verständnis der behandelten Fragen einzuführen. Daß alle Stücke im Rahmen des Schulunterrichts behandelt werden, erwartet der Herausgeber übrigens selbst nicht, er betont vielmehr in der Vorrede, daß dem Lehrer die Auswahl vorbehalten bleiben und daß diese je nach der geistigen Reife der jeweiligen Schülergeneration verschieden ausfallen müsse. Insofern das Buch auch dem Selbststudium dienen soll, wäre es wünschenswert, daß einige der ausgewählten Stücke etwas ausführlicher wiedergegeben wären, wenn auch dadurch der Umfang des Buches um einige Bogen stärker geworden wäre. Manche der ausgewählten Proben — so z. B. diejenigen von Locke und Kant — würden dadurch an Verständlichkeit entschieden gewonnen haben. R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 28. Februar. Herr Schwarz las „über verschiedene Beweise seines Hilfssatzes, mittels dessen der Hauptsatz der synthetischen Geometrie reingeometrisch bewiesen werden kann". Wenn irgend drei Gerade a, b, c gegeben sind, von denen keine zwei in derselben Ebene liegen, und es werden irgend vier Gerade e, f, g, h konstruiert, von denen jede die Gerade a, die Gerade b und die Gerade c schneidet, so gibt es unendlich viele Gerade d, welche mit den Geraden a, b, c die Eigenschaft gemeinsam haben, von den drei Geraden e, f und g geschnitten zu werden. Für jede solche Gerade d gibt es eine Ebene, welche diese Gerade und die Gerade h enthält, so daß also, allgemein zu reden, jede der vier Geraden a, b, c, d von jeder der vier Geraden e, f, g, h geschnitten wird. Es wird gezeigt, wie dieser bekannte Satz auf mehrfache Art reingeometrisch so bewiesen werden kann, daß es möglich ist, mit Benutzung desselben den Beweis des Hauptsatzes der synthetischen Geometrie reingeometrisch zu führen.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 14. Februar. Herr Prof. Guido Goldschmiedt übersendet eine Mitteilung: „Notiz über Darstellung wasserfreier Flußsäure", durch welche zur Kenntnis gebracht wird, daß diese Darstellung, für welche bisher die Anwendung von Platingefäßen für unentbehrlich galt, sich anstandslos in solchen aus Kupfer durchführen lasse. — Derselbe übersendet ferner eine Abhandlung: „Über chemische Einwirkung der Kathodenstrahlen" von Dr. Johann Stěrba in Prag. — Dr. Felix Ehrenhaft übersendet eine vorläufige Mitteilung: „Die Brownsche Molekularbewegung in Gasen." — Herr Betriebsleiter Hermann Bouvier in Sachsenfeld bei Cilli übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Verbesserungen an Compoundmaschinen." — Herr Dr. Rudolf Girtler legt eine Abhandlung vor: „Über Extremwerte von Funktionen, die der Laplaceschen Gleichung genügen." — Herr Hofrat A. Weichselbaum überreicht eine Abhandlung von Karl Landsteiner: „Über das Carcinom der Leber".

Académie des sciences de Paris. Séance du 4 mars. Berthelot et Ph. Landrieu: Sur les chaleurs de combustion et de formation de quelques principes immédiats azotés jouant un rôle physiologique. — Henry Becquerel: Phosphorescence des sels d'uranyle dans l'air liquide. — A. Haller: Alcoolyse de l'huile de ricin. — A. Muntz et E. Lainé: L'épuration des eaux d'égout. — Alfred Girard: A quel moment et comment s'oblitèrent les cavités pleurales des Eléphants? — Edmond Perrier: Observation au sujet de la Communication précédente de M. Giard. — A. de Lapparent fait hommage à l'Académie d'une „Notice nécrologique" sur Alfred Potier. — L'American philosophical Society adresse à l'Académie le premier Volume de l'Ouvrage publié pour le deux-centième anniversaire de la naissance de Franklin. — Le Secrétaire perpétuel signale divers Ouvrages de MM. E. Ariès, Maurice Petit, René Worms. — Niels Nielsen: Sur les formules d'addition des fonctions sphériques. — H. Pellat: Sur la constitution de l'atome. — Jules Amar: Sur la réfraction des corps. — Em. Vigouroux et G. Arrivaut: Nouveaux modes de formation et de préparation du tétrachlorure de titane. — Emm. Pozzi-Escot: Synthèse d'amidines tertiaires: phényl-amido-éthane-oxyméthane-phényliminé-phénylaminé. — E. Léger: Sur la constitution de l'hordénine. — Ch. Moureu et J. Lazennec: Sur une méthode de synthèse des nitriles β-cétoniques non substitués. — Albert Buisson: Sur une nouvelle méthode de dosage de l'ammoniaque dans les eaux. — Trillat et Sauton: Sur l'origine de la formation des aldéhydes dans les fromages. — M. Henriot: Sur la toxicité des principes définis de Tephrosia Vogelii (Légumineuses). — E. Fouard: Sur les propriétés colloïdales de l'amidon. — Piettre et Vila: Relation entre l'oxhémoglobine et les gaz du sang. — C. Delezenne: Influence de la nature physique des parois sur l'activation du suc pancréatique par les sels de calcium. — H. Copaux: Sur la structure de la forme cubique du chlorate de soude douée de pouvoir rotatoire. — P. Claverie: Contribution à l'étude anatomique des Raphia de Madagascar. — J. Bounhiol: Sur les Poissons comestibles du lac Mélah (La Calle, Algérie). — Jan Tur: Une forme nouvelle de l'évolution anidienne. — L. Brasil et H. B. Fantham: Sur l'existence chez les Sipunculides, de Schizogrégarines appartenant à la famille de Selenidiidae. — Charles Henry: Réclamation de priorité au sujet d'une Note de M. Maurice Dupont. — C. Paulesco: Physiologie de l'hypophyse du cerveau. — P. de Beauchamp: Sur l'absorption intestinale, la formation et l'utilisation des reserves chez les Rotifères. — M. Doyon, Cl. Gautier et A. Morel: Rôle de l'intestin dans la fibrogenèse. — Ph. Glangeaud: Les laves et les minéraux des volcans de la chaine des Puys. Age et cause des éruptions. — Pussenot: Sur les schistes et les quartzites graphitiques de Berric et sur leurs relations avec ceux du Morbihan, de Sarzeau-Guérande et de Belle-Ile. — E. A. Martel: Sur le clues de Provence et sur les irrégularités des courbes d'équilibre des cours d'eau. — A. Senouque: Sur la diminution de l'intensité du champ magnétique terrestre en fonction de l'altitude, dans le massif du mont Blanc. — Georges Hyvert adresse un Memoire „Sur le rôle et la mesure des poussières dans les mines". — Bela Szilard adresse une Note „Sur les composés colloïdaux des éléments radioactifs".

Royal Society of London. Meeting of January 17. The following Papers were read: „The Natural and Induced Resistance of Mice to the Growth of Cancer." By

Dr. E. F. Bashford, J. A. Murray, and Dr. W. Cramer. — „On the Pathology of the Dropsy produced by Obstruction of the Superior and Inferior Venae Cavae and the Portal Vein. Preliminary Communication." By Dr. C. Bolton. — „Observations on the Life-history of Adelea ovata, Aimé Schneider; with a Note on a New Gregarine from the Gut of Lithobius forficatus." By C. C. Dobell.

Vermischtes.

Eine Untersuchung der leichteren Bestandteile der Luft hat Herr Joseph Edward Coates im Laboratorium des Herrn Ramsay ausgeführt, um festzustellen, ob unter denselben ein leichteres Gas als Helium vorkomme, und welches der normale Gehalt der Luft an Wasserstoff sei. Die erstere Frage war durch Angaben veranlaßt, daß die Coroniumlinie in den Solfatara-Ausströmungen vorkomme und daß die leichteren Luftgase Linien im Spektrum zeigen, die bisher nicht identifiziert werden konnten. Die zweite Frage war angeregt durch die Schätzungen von Gautier, Rayleigh und Dewar, welche in 100000 Teilen Luft bzw. 19,5, 3 und 1 Volumteile freien Wasserstoffs gefunden hatten. Herr Coates hat ein großes Quantum Luft (etwa 73500 Liter) der Fraktionierung durch Abkühlung bis auf — 205° unterzogen und die leichtesten Produkte spektroskopisch untersucht. Das Ergebnis der Untersuchung war, daß in dem Spektrum der leichtesten Bestandteile der Luft keine unbekannten Linien vorkommen, alle beobachteten konnten auf Helium, Neon und Wasserstoff bezogen werden. Weiter ergab sich die aus der Luft abscheidbare Menge Wasserstoff viel kleiner, als von den früheren Beobachtern angegeben; sie betrug ein Volum auf ein und eine halbe Million Volume Luft. (Proceedings of the Royal Society 1906, ser. A, vol. 78, p. 479.)

Eine Reihe von Messungen, welche Herr Pohl sowohl über die Zersetzung des Ammoniaks als über die Ozonisierung des Sauerstoffs in einer etwas modifizierten Siemensschen Ozonröhre angestellt hat, führte zu der Erkenntnis, daß bei der chemischen Einwirkung der stillen elektrischen Entladung im Ozonrohr von einer Gültigkeit des Faradayschen Gesetzes nicht die Rede sein könne. Sowohl bei Ammoniakzersetzung wie bei der Ozonbildung sind die erforderlichen Elektrizitätsmengen wesentlich geringer als das Gesetz der Elektrolyse verlangt, und sie werden von den Versuchsbedingungen wesentlich beeinflußt. Die auf die Zersetzung eines Mols Ammoniak entfallende Elektrizitätsmenge schwankte zwischen 1950 und 6500 Coulomb und für die Ozonisierung eines Mols Sauerstoff zwischen 360 und 1000 Coulomb. Die Ausbeute, d. h. die von der Einheit der Elektrizitätsmenge zersetzte Menge Ammoniak oder gebildete Menge Ozon, steigt mit wachsendem Druck sowie größerer Geschwindigkeit des Spannungsanstieges und sinkt mit zunehmenden Werten der Feuchtigkeit, des Potentials und der Stromdichte. Auch die bei der chemischen Einwirkung der stillen Entladung verbrauchte Energie und somit die technische Ökonomie ist beträchtlichen Schwankungen unterworfen. — „Eine eindeutige theoretische Erklärung der Vorgänge bei der chemischen Wirkung stiller elektrischer Entladung ist bei dem geringen Umfange des bis jetzt beigebrachten Beobachtungsmateriales wohl noch nicht zu geben." (Annalen der Physik 1906, F. 4, Bd. 21, S. 879—900.)

Personalien.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herrn Jules Tannery zum „Membre libre" an Stelle des verstorbenen Brouardel erwählt.

Die Universität Glasgow wird am 23. April den Grad eines Ehrendoktors der Rechte verleihen den Herren Sir George Watt, Prof. E. Boutroux (Paris), Prof. J. Norman Collie, Prof. U. Dini (Pisa), Prof. J. H. Poincaré (Paris), Prof. John G. McKendrick und Principal D. Macalister.

Ernannt: Landesschulinspektor für Mähren Vinzenz Jarolinek zum ordentlichen Professor der darstellenden Geometrie an der böhmischen Technischen Hochschule in Prag; — Dr. Fabre zum Professor der landwirtschaftlichen und technischen Chemie an der Universität zu Toulouse; — Dr. Voigtländer, Assistent am chemischen Staatslaboratorium in Hamburg, zum Professor; — Maschinenkommissar Sigismund Zagloba-Sochacki zum außerordentlichen Professor der allgemeinen Maschinenkunde an der Technischen Hochschule in Lemberg; — Privatdozent für Maschinenlehre an der Technischen Hochschule in Lemberg Stanislaus Zdebnicki zum außerordentlichen Professor.

Habilitiert: Dr. Paul Ehrenberg für Landwirtschaftskunde an der Universität Breslau; — Dr. H. Hausrat für Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Stuttgart; — Dr. F. Krüger für Physik an der Universität Göttingen; — Dr. Roman Negrusz für physikalische Chemie und Elektrochemie an der Universität Lemberg.

In den Ruhestand tritt der ordentl. Prof. für technische Mechanik an der Technischen Hochschule in Stuttgart Edmund von Autenrieth.

Gestorben: Edouard Hospitalier, Prof. der Elektrotechnik in Paris, 54 Jahre alt; — am 18. März in Paris der Chemiker Marcellin Pierre Eugène Berthelot, ständiger Sekretär der Akademie der Wissenschaften, im 80. Lebensjahre; — Mathias Duval, Prof. der Anatomie in Paris, 63 Jahre alt; — am 17. März in Berlin der Direktor der Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft Geh. Rat Dr. Rudolf Aderhold, 42 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Über photographische Aufnahmen des Sternhaufens h Persei mit zwei von der Firma Zeiss-Jena hergestellten Parabelspiegeln von etwa 40 cm Durchmesser bei 1 m Brennweite berichten die Herren Schwarzschild und Villiger in den Astr. Nachr. 174, S. 133. Schon bei $2^1/_2$ Minuten Belichtung haben sich alle Sterne abgebildet, die bei 20 Minuten Dauer mit einem 34 cm-Refraktor (in Helsingfors) photographiert worden sind; außerdem sind noch schwächere Objekte zu sehen, die schwächsten sind, nach ihren Durchmessern zu schließen, nur 13,5. Größe. Die Gesamtzahl der Sterne (zwischen AR $2^h\ 10^m\ 43^s$ bzw. Dekl. $+56°\ 34'\ 40''$ und $2^h\ 11^m\ 40^s$, $+56°\ 43'\ 40''$) beträgt 118, während bei 20 Minuten Belichtung auf derselben Fläche 258 Sterne sich abgebildet haben.

Im Jahre 1886 erkannte G. W. Hough zu Evanston den Stern 13 Ceti als doppelt bei 0,3″ Distanz. Dies ist ungefähr der größte Abstand der Komponenten, und wiederholt konnten diese später nicht getrennt werden. Durch häufigere Beobachtungen hat nun Herr Aitken festgestellt, daß der Begleiter 1905 in kaum acht Monaten einen Bogen von 180° zurückgelegt hat. Daraufhin berechnete er die Bahn und fand eine Umlaufszeit von nur 7,42 Jahren, die kürzeste nach der von δ Equulei, die nur 5,5 Jahre beträgt (Bulletin 110 der Licksternwarte).

Die von Herrn Ebell für den Kometen 1907a Giacobini berechneten Elemente zeigen einige Ähnlichkeit mit denen des Kometen 1890 IV Zona (Identität beider Kometen ist ausgeschlossen):

	1907 a	1890 IV
T	1907 März 23,52	1890 August 7
ω	319° 34,3′	331° 22′
Ω	97 40,0	85 23
i	141 20,5	154 19
q	2,0500	2,048

Bemerkenswert ist die große Periheldistanz der Bahn des neuen Kometen.

Am 29. März sind es hundert Jahre seit Entdeckung des hellsten unter allen Planetoiden, der Vesta, des vierten kleinen Planeten überhaupt und des zweiten, dessen Auffindung dem berühmten Olbers gelungen ist. Dem Durchmesser und Rauminhalt nach wird die Vesta nach Barnards Messungen allerdings bedeutend von der Ceres übertroffen. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 4. April 1907. Nr. 14.

Die Fizeausche Methode zur Bestimmung der Ausdehnung fester Körper und ihre Anwendung zur Ermittelung anderer physikalischer Konstanten.

Von Prof. **Karl Scheel.**

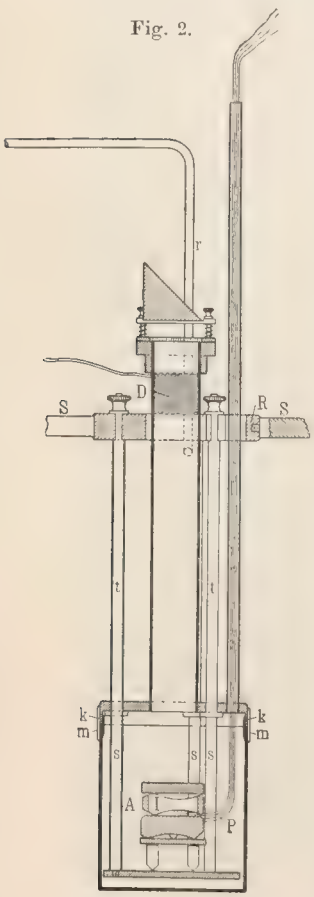
(Originalmitteilung.)

(Fortsetzung.)

3.

Die überaus günstigen Bedingungen für die Temperaturkonstanz des Erhitzungsgefäßes, welche durch dessen fast vollkommene Einbettung in einen Dampfmantel geliefert waren, legten den Gedanken nahe, mit einem nach gleichen Gesichtspunkten konstruierten Abkühlungsgefäß die Ausdehnungsversuche nach der Fizeauschen Methode bis zur Temperatur der flüssigen Luft hinab fortzusetzen. Solche Versuche schienen um so mehr erwünscht, als es auf andere Weise ungemein schwierig ist, die Ausdehnung fester Körper absolut in dem genannten Intervalle zu bestimmen.

Fig. 2.



Das zu den Versuchen benutzte Abkühlungsgefäß A (Fig. 2), welches dazu bestimmt ist, vollkommen in flüssige Luft unterzutauchen, ist mit drei Messingröhren ts an einem von drei Streben S gehaltenen Messingring R innerhalb eines starken eisernen Dreifußes aufgehängt. Es besteht aus einem zylinderförmigen Messinggefäß von 10 cm Höhe und 9 cm Durchmesser, und zwar bildet der Zylindermantel mit dem Zylinderboden ein einheitliches, kappenförmiges Stück, welches von unten her gegen den oberen mit einem Rande k versehenen Boden herangeschoben und mit diesem verlötet werden kann. Diese Lötung wurde nötig, weil es unmöglich war, das Gefäß durch einen Schraubverschluß zu dichten. Sie erfolgte durch einen nach Art des Verschlusses der Sardinenbüchsen angebrachten Messingstreifen m, welcher bei Beendigung der Versuche einfach mit der Zange abgedreht wurde. Auf diese Weise konnte das Verschließen und Öffnen des Gefäßes ohne nennenswerte Erschütterung des Aufbaues bewerkstelligt werden.

An dem oberen Boden des Abkühlungsgefäßes hängt mittels dreier Messingsäulchen s eine Plattform, auf welcher der aus Bergkristall bestehende Interferenzapparat I mit Zwischenschaltung eines Dreifüßchens aufgebaut ist. Auf diese Weise ist es möglich, zunächst an dem Interferenzapparat alle nötigen Justierungen vorzunehmen und erst dann durch Überziehen und Verlöten der Kappe das Innere des Abkühlungsgefäßes gegen die Umgebung abzuschließen.

In der Mitte des oberen Bodens des Abkühlungsgefäßes ist ein 3 cm weites und etwa 20 cm langes Messingrohr aufgesetzt, durch welches das Licht von oben her zum Interferenzapparat tritt und nach Reflexion an den spiegelnden Quarzflächen wieder zum Beobachtungsrohr zurückgeleitet wird. Das Rohr trägt oben eine Kappe mit eingedrehten Lagern, für eine den Apparat luftdicht abschließende eingekittete Glasplatte und die Fassung des die Lichtstrahlen in den Apparat leitenden, total reflektierenden Prismas. Um das Abspringen der Kittung und das Beschlagen der Glasflächen zufolge der nach oben fortschreitenden Abkühlung des Messingrohres zu verhindern, war auf den oberen Teil dieses Rohres eine Drahtspule D aufgewickelt, welche elektrisch so weit erhitzt wurde, daß der Kopf des Apparates dauernd handwarm blieb. — Endlich diente ein an das Mittelrohr angesetztes enges Messingrohr r zur Verbindung des Gefäßinneren mit einer Luftpumpe bzw. einem Gasreservoir.

Zur Messung der Temperatur diente ein für den vorliegenden Zweck besonders hergestelltes Platinwiderstandsthermometer P, dessen vier isolierte Zuleitungsdrähte frei durch ein enges auf den oberen Boden des Abkühlungsgefäßes aufgesetztes Messingrohr durchgezogen und in dieses luftdicht mit Siegellack eingekittet waren. Der Widerstandsdraht des Platinthermometers wurde nicht wie üblich auf ein Glimmerkreuz, sondern auf ein Glimmerviereck aufgewickelt, welches nur so hoch war, daß es noch in den Hohlzylinder I aus Bergkristall hineinpaßte und die Mitte für den Strahlengang bzw. für zwischenzustellende Körper bei relativen Messungen freiließ. Die Abkühlung des Apparates erfolgte in einem 32 cm

tiefen und nahezu 13 cm weiten zylindrischen Vakuummantelgefäß, welches, sowohl um die Hantierung mit ihm zu erleichtern, als auch um den Beobachter im Falle der Zertrümmerung des Gefäßes zu schützen, fast vollkommen in ein Holzgefäß eingesenkt war. Das Vakuummantelgefäß wurde zunächst leer von unten her über den Apparat geschoben und in seiner Lage fixiert. Erst dann begann man das Gefäß mit flüssiger Luft zu füllen, anfangs langsam, später in schnellerem Tempo, bis nach etwa einer halben Stunde der Flüssigkeitsspiegel 10 bis 12 cm über dem oberen Boden des Abkühlungsgefäßes stand. Inzwischen zählte man die im Gesichtsfelde bei der Abkühlung vorüberwandernden Interferenzstreifen, welche nach ein bis zwei Stunden vollständig zur Ruhe kamen und während einer wenigstens eine halbe Stunde dauernden Periode ihre Lage nicht mehr änderten. Während dieser selben Periode blieben auch die Angaben des Platinthermometers auf weniger als 0,1° konstant, so daß angenommen werden darf, daß während dieser zu den eigentlichen Beobachtungen benutzten Zeit auch der Interferenzapparat die vom Platinthermometer angezeigte Temperatur hatte. Später trat, entsprechend der sich ändernden Zusammensetzung der flüssigen Luft ein langsamer Anstieg der Temperatur und demzufolge eine fortschreitende Lagenänderung des Streifensystems ein, die durch Nachfüllen von flüssiger Luft teilweise rückgängig gemacht werden konnte.

Der Verbrauch an flüssiger Luft war über Erwarten gering; er betrug bis zum Ende eines Versuches 4 bis 5 Liter, wovon 2 Liter noch nachträglich zu anderen Versuchen benutzt werden konnten. Ein erheblicher Teil dieses Verbrauchs ist den fünf Messingrohren zuzuschreiben, welche die Oberfläche der flüssigen Luft durchsetzten, und den außerhalb und innerhalb der Flüssigkeit befindlichen großen Metallmassen.

Es ist schon oben darauf hingewiesen, daß wegen der optischen Veränderung, welche die Luftplatte beim Übergange von einer Temperatur auf eine andere erfährt, eine Korrektion anzubringen ist, welche bei den Versuchen oberhalb Zimmertemperatur leicht berechenbar war. Bei den Versuchen bis zur Temperatur der flüssigen Luft nimmt diese Korrektion aber Beträge an, welche im sichtbaren Spektrum zwischen — 190 und + 16° von etwa 35 bis 60 Streifenintervallen variieren und somit die zu beobachtende Ausdehnungsgröße, die zwischen 45 und 70 Streifenintervallen liegt, nahezu verdecken. Da ihre Beträge außerdem nicht mit genügender Genauigkeit berechenbar erschienen, so war es notwendig, die Versuche im Vakuum anzustellen, in welchem man ja von der genannten Korrektion ganz frei wird und wofür der oben beschriebene Apparat von vornherein eingerichtet war.

Ein besonderes Augenmerk mußte man darauf richten, die Anzahl der ganzen durch das Gesichtsfeld gewanderten Streifenintervalle nach der Abbeschen Methode zu bestimmen, da eine direkte Zählung häufig nicht ausführbar war. Hierfür reichten aber bei dem großen Verschiebungsintervall die Quecksilberlinien allein nicht mehr aus, nachdem man auch auf die Verwendung der Wasserstofflinien wegen ihrer geringen Interferenzfähigkeit bei dem großen Gangunterschied, etwa 50000 Wellenlängen, hatte verzichten müssen. Es wurde darum die seither verwendete Wasserstoff-Spektralröhre durch eine ebensolche mit Helium gefüllte ersetzt, welche, wie früher die Wasserstoffröhre, einen Tropfen Quecksilber enthielt. Durch die gleichzeitige Verwendbarkeit der meisten (8) Helium- und (4) Quecksilberlinien erzielte man auf diese Weise einen für alle Fälle genügenden Linienreichtum.

Wie weit die Messungen in den verschiedenen Spektralfarben übereinstimmende Werte ergeben, möge aus der folgenden kleinen Tabelle als Beispiel entnommen werden.

Ausdehnung des Quarzringes der Reichsanstalt zwischen — 192,02 und 16°.

$\lambda/2$	Streifenverschiebung in $\lambda/2$	Ausdehnung in μ	$B - M$ in μ
0,3528	44,311	15,633	+ 0,003
0,3076	50,746	15,609	— 0,021
0,2890	54,053	15,621	— 0,009
0,2730	57,237	15,626	— 0,004
0,2524	61,953	15,637	+ 0,007
0,2508	62,355	15,639	+ 0,009
0,2461	63,527	15,634	+ 0,004
0,2356	66,341	15,630	0,000
0,2179	71,777	15,640	+ 0,010
		Mittel	15,630

Die Tabelle enthält in der ersten Spalte die halbe benutzte Wellenlänge, in der zweiten die beobachtete Streifenverschiebung und in der dritten die durch Multiplikation beider sich ergebende Ausdehnung des Quarzringes. Die Zahlen der dritten Spalte sollten für alle Spektralfarben einen konstanten Wert ergeben; wieweit diese Forderung erfüllt ist, zeigen die Zahlen der letzten Spalte, welche die Abweichung vom Mittel im Sinne: Beobachtung minus Mittel darstellen. Die mittlere Abweichung vom Mittel beträgt 0,007 μ, also absolut genommen weniger als ein Hunderttausendstel eines Millimeters, entsprechend etwa $^1/_2$ Prom. der ganzen gemessenen Größe. Dies ist derselbe Betrag, bis auf welchen die einzelnen Messungsreihen als sicher anzusehen sind; er entspricht einer Temperaturunsicherheit von etwa $\pm$ 0,15°.

Außer an dem Quarzringe der Reichsanstalt sind noch Messungen an einem der Firma Carl Zeiss in Jena gehörigen Quarzring von kleineren Abmessungen (Höhe etwa 10 mm), sowie relativ zum Quarzring der Reichsanstalt an den schon oberhalb Zimmertemperatur untersuchten Zylindern aus Platin, Palladium und Quarzglas vorgenommen. Die gewonnenen Schlußresultate, teilweise auch diejenigen oberhalb Zimmertemperatur, welche auf runde Temperaturen bezogen und mit einem entsprechenden Reduktionsfaktor auf die Längenänderung eines Meters aus dieser Substanz umgerechnet sind, sind in der folgenden Tabelle mitgeteilt.

Ausdehnung in μ 0,001 mm pro 1 m.

Material		im Intervall von -190^0 bis $+16^0$	von $+16$ bis $+56^0$	von $+16$ bis $+100^0$
Bergkristall in Richtung der Achse	Ring der Reichsanst.	1074	310	680
	Ring v. Zeiss	1070	—	—
Platin		1642	35[illegible]	759
Palladium		2110	473	1006
Quarzglas		-41	$+17$	$+41$

Aus diesen Zahlen kann man folgende allgemein interessierende Schlüsse ziehen:

1. Das Material der beiden verschiedenen Quarzringe zeigt zwischen -190 und $+16^0$ in Richtung der optischen Achse eine Ausdehnungsdifferenz von $4\,\mu$ pro 1 m oder entsprechend etwa 4 Prom. Dies Resultat ist ein recht befriedigendes zu nennen, wenn man berücksichtigt, daß das Material der Ringe vielleicht sehr verschiedenen Ursprungs ist und infolge möglicher Zwillingsbildungen im Kristall nicht so einheitlich definiert ist wie etwa ein Metall von höchster Reinheit.

2. Stellt man die Ausdehnungswerte für die verschiedenen Beobachtungsintervalle, wie üblich, durch Interpolationsformeln von der Form $l_t = l_0 (1 + at + bt^2)$ dar, wo l_t die Länge eines Körpers bei der Temperatur t, l_0 dessen Länge bei 0^0 bezeichnet, so wird beispielsweise für Platin

zwischen $+16$ u. $+100^0$ $a = 8{,}806.10^{-6}$ $b = 0{,}00195.10^{-6}$
„ -190 „ $+100^0$ $a = 8{,}615.10^{-6}$ $b = 0{,}00370.10^{-6}$

Es zeigt sich also, daß bei Erweiterung des Intervalles nach unten das lineare Glied (a) kleiner und das quadratische (b) größer wird, was übereinstimmt mit anderweitigen Beobachtungen in höheren Temperaturen, die für das lineare Glied einen noch größeren, für das quadratische einen noch kleineren Wert liefern. Das heißt mit anderen Worten, die Ausdehnungskurve zeigt sich nach unten hin stärker gekrümmt und nimmt nach höherer Temperatur einen mehr und mehr linearen Verlauf an. Was für Platin gilt, ist auch für das Material des Quarzringes der Reichsanstalt, für Palladium und Quarzglas beobachtet, scheint also ein allgemeines Gesetz zu sein. — Im übrigen stellt die Formel $l_t = l_0 (1 + at + bt^2)$ die Beobachtungen noch nicht mit der genügenden Schärfe dar, sondern würde durch eine dreigliedrige $l_t = l_0 (1 + at + bt^2 + ct^3)$ zu ersetzen sein, wie an anderer Stelle weiter ausgeführt ist.

3. Quarzglas zeigt das auch schon anderweitig beobachtete Verhalten, daß seine Ausdehnung bei Erwärmung sehr klein ist, obwohl das Material, aus welchem es umgeschmolzen wird, der kristallinische Quarz, wie aus den obigen Zahlen ersichtlich, in Richtung der Achse seine Länge um mehr als das Zehnfache, senkrecht zur Achse aber, wie Beobachtungen von anderer Seite ergaben, um mehr als das Zwanzigfache ändert. — Es zeigt sich aber hier das weitere überraschende Resultat, daß sich dies Material bei Erwärmung von -190 auf $+16^0$ nicht verlängert, wie die übrigen Materialien, sondern pro 1 m um $41\,\mu$ verkürzt. Die Ausdehnungskurve des Quarzglases weist also ein Minimum auf, dessen Lage rechnerisch bei -46^0 bestimmt werden kann. Ein Stab aus Quarzglas, dessen Länge bei 0^0 gleich 1 m wäre, würde bei dieser Temperatur noch um $10\,\mu$ verkürzt erscheinen. (Schluß folgt.)

G. Merzbacher: Forschungsreise im Tian-Schan. (Sitzber. d. Münch. Akad. d. Wiss. 1904, Bd. 34 [1905], S. 277—369.)

H. Keidel und **St. Richarz:** Ein Profil durch den nördlichen Teil des zentralen Tian-Schan. (Abhand. d. Münch. Akad. 1906, Bd. 23, S. 89—212.)

A. Kleinschmidt und **H. Limbrock:** Die Gesteine des Profils durch das südliche Musart-Tal im zentralen Tian-Schan. (Ebenda, S. 213—232.)

H. Keidel: Geologische Untersuchungen im südlichen Tian-Schan nebst Beschreibung einer obercarbonischen Brachiopodenfauna aus dem Ku-Kurtok-Tal. (N. Jahrb. f. Min. usw. 1906, Beilagebd. 22, S. 266—384.)

In der ersten vorstehender Arbeiten berichtet der Leiter dieser bedeutungsvollen Expedition in den zentralen Tian-Schan, deren Ausführung in die Jahre 1902 und 1903 fiel, über ihre Tätigkeit und Ergebnisse, die die bisherigen Vorstellungen über den Bau und die Entwickelungsgeschichte jenes mächtigen zentralasiatischen Gebirges in vieler Hinsicht verändern und erweitern. Für die topographischen Aufnahmen stand ihm der Ingenieur Pfann zur Seite; bezüglich der geologischen Beobachtungen und Aufsammlungen unterstützte ihn der Geologe Keidel. Die Hauptergebnisse dieses vorläufigen Berichtes sind eine schätzenwerte Ergänzung und teilweise Berichtigung des bisher über die topographischen Verhältnisse Bekannten, sowie eine wesentliche Vervollständigung der bisherigen Ansichten über die Stratigraphie, Struktur und Tektonik dieses ganzen Gebirges zufolge einer glücklichen und reichen Ausbeute an geologischem und paläontologischem Material. Zu den wichtigsten Resultaten gehören einmal die definitive genaue Fixierung der Lage des Khan-Tengri, des Hauptberges des Tian-Schan, zum anderen der Nachweis, daß auch für dieses Gebirge eine sich durch verschiedene Phasen manifestierende Eiszeit bestanden hat.

Die anderen angeführten Arbeiten bringen einen Teil der wissenschaftlichen Ergebnisse dieser Forschungsreise.

Zunächst gibt Herr Keidel (S. 91—132) eine Übersicht über die geologischen Verhältnisse und die Tektonik des nördlichen Teiles des zentralen Tian-Schan, während Herr Richarz eine petrographische Beschreibung der hier vorkommenden Gesteine liefert.

Das in Rede stehende Gebiet reicht von dem Ostufer des Issyl-Kul im Westen bis zu dem Großen Musart-Tal im Osten. Seine Südgrenze bildet die tektonisch wichtige Linie des Issyltschek-Tales, das ziemlich der Mittellinie des Gebirges in der Längsrichtung entspricht, während die Nordgrenze durch eine Reihe hoch gelegener Steppen markiert wird, die

vom Issyk-Kul sich nach ENE erstrecken und alte Seeböden darstellen, die heute vom Kegen und Tekes durchflossen werden. Die Wasserscheide der Stromgebiete des Ili und des Jarkent-daria zerlegt dieses Gebiet in einen Nord- und einen Südteil. Der letztere umfaßt die hohen inneren Ketten, der erstere dagegen die niedrigeren äußeren nördlichen Gebirgszüge. Das allgemeine Streichen dieser ganzen Ketten und der Sedimente ist ein ostnordöstliches, wobei aber eine allmähliche Drehung desselben von NE im Westen nach ESE im Osten zu erkennen ist. Eine natürliche, auf geologischer Grundlage beruhende Abgrenzung des Gebietes im Osten und im Westen gibt es nicht; die einzelnen Züge des zentralen Tian-Schans erscheinen vielmehr nur als die östlichen Endigungen der weiter im Westen liegenden großen Ketten und setzen in gleicher Weise jenseits der beiden Musart-Täler nach Osten weiter fort.

In den inneren Ketten erkennt man deutlich zwei große Granitmassive, die durch die hohe, sedimentäre Zentralkette und ihre westliche Fortsetzung, den Sary-Dschass-Tau, getrennt sind. Ihre Gesteine sind vollkommen frisch und zeigen keine Spur von Kataklase (nachträgliche Zertrümmerung durch Gebirgsdruck). Stellenweise haben sie den untercarbonischen Kalk des letzteren Gebirges kontaktmetamorph verändert. Ebenso läßt sich in den äußeren Ketten ein nördlicher und ein südlicher Granitzug unterscheiden.

Von Sedimentgesteinen finden sich außer den jungtertiären Gobisedimenten und den zum Teil pleistocänen Bildungen der alten Seebecken und Talböden nur paläozoische Schichten. Abgesehen von spärlichen kambrischen Resten am Kaschka-tur-Paß bestehen sie fast nur aus Gesteinen der Phyllit- und Tonschiefergruppe, stellenweise mit Einlagerungen quarzitischer oder amphibolitischer Gesteine, die vielerorts von weichen chloritischen Schiefern begleitet sind. Als Übergangsbildung zwischen Phyllit und Tonschiefer erscheint stellenweise ein ziemlich mächtiges Quarzitkonglomerat. Die ältesten Tonschiefer sind dunkel und plattig bis blätterig, die jüngeren sind bunt, weinrot bis grün und wechsellagern vielfach mit Dolomit und dolomitischem Kalk mit Crinoidenresten. Das Alter dieser Gesteinsreihe entspricht voraussichtlich dem Devon.

Eine große Verbreitung besitzt weiterhin der untercarbonische Kalk, der vielerorts transgredierend auf große Teile der Granitmassive übergreift. Seine charakteristischen Fossilien sind Productus giganteus und Pr. striatus, sowie Korallen der Gattungen Syringopora und Lithostrotion. Obercarbonische Bildungen, die auf der Südseite des Tian-Schan so reichlich entwickelt sind, fehlen hier auf der Nordseite gänzlich. Als jüngste paläozoische Sedimente finden sich hier bunte Mergel, rote Sandsteine und Konglomerate aus Kalk und kristallinen Gesteinen.

Die tertiären Gebilde, die sog. Gobisedimente, umfassen hauptsächlich zwei Gruppen roter Gesteine: die ältere besteht zum Teil aus festen oder mürben roten Sandsteinen mit untergeordneten Konglomeratschichten und tonigen, Steinsalz führenden Gesteinen; die jüngere hingegen enthält geschichtete Ablagerungen von blasserer Farbe, hier und da auch ziemlich feste Konglomerate. Wahrscheinlich begann die Bildung dieser Sedimentreihe schon zu mesozoischer Zeit. Die einzelnen Gruppen dieser Gesteine erscheinen vielfach dislociert und umgelagert.

Im Gegensatz dazu zeigen die jungen pleistocänen Ablagerungen nur geringe oder keine Störung. Auch sie erscheinen wie jene in verschiedener Höhe entstanden und sind Absätze des fließendes Wassers. Die Zunahme der grobklastischen Sedimente nach oben hin und ihre weite Verbreitung deuten auf ein Wachsen der Niederschlagsmenge zu dieser Zeit. In Verbindung damit steht die starke Vergletscherung des Hochgebirges, als deren Folge wiederum die großen Seen beim periodischen Rückgang der großen Vereisung entstanden.

Im einzelnen unterscheidet der Verf. in diesem Gebiete die folgenden Teile: 1. die Kette des Khan-Tengri, 2. die zentrale Kette, 3. das Granitmassiv im oberen Teile des Bayum-Kol-Tales, 4. die Schieferzone desselben Tales, 5. das Granitmassiv in der Nordhälfte des mittleren Talabschnittes, das einen Teil des südlichen Granitzuges der äußeren Gebirgsketten bildet, deren Ausbildung Verf. des genaueren beschreibt.

Weiterhin geht er auf ihre tektonischen und morphologischen Verhältnisse spezieller ein, die uns in ihren äußeren nördlichen Teilen den noch teilweise sichtbaren Rumpf eines alten Gebirges erkennen lassen. Der transgredierende untercarbonische Kalk ist dislociert worden noch vor der Bildung der Denudationsflächen. Diese wiederum sind älter als die großen Brüche, die sie hier und da durchsetzen. Letztere haben an den Rändern des Gebirges die für die Entstehung der großen Quertäler nötigen Gefällsverhältnisse geschaffen. Die Quertäler sind also jünger als die Brüche. Mit diesen letzten intra- und postcarbonen Bewegungen waren verknüpft die Bildung mächtiger granitischer Massive in den inneren Ketten und von Porphyr in den nördlichsten Teilen. Während einer langen Kontinentalperiode wurde dann dieses Gebirge stark abgetragen bis zu einer ausgedehnten Destruktionsfläche, deren Entstehung etwa mit der Bildung der mesozoischen Angaraschichten zusammenfällt. Während des Tertiärs ist dann diese Fläche durch bedeutende Verschiebungen stark zerstückelt worden.

Der zweite Teil dieser Arbeit enthält die petrographische Beschreibung der Gesteine des Profils durch das Bayum-Kol-Tal, deren wesentlichste Ergebnisse die Feststellung ist, daß der Granit intrusiv und teils postcarbonischen, teils etwas höheren Alters ist, und daß die vorkommenden kristallinen Schiefer teils kontaktmetamorphe Gebilde, teils Produkte der sog. Piezokontaktmetamorphose [1]) sind. — Der Granit

[1]) Unter Piezokontaktmetamorphose versteht man die Einwirkung des sich verfestigenden Eruptivgesteins auf die Nachbargesteine während sich vollziehender gebirgsfaltender Prozesse.

selbst ist zum größten Teil ein Amphibolbiotitgranit, der hier und da in Biotitgranit übergeht. Als basische Bildungen treten in ihm Lamprophyre auf, als saure Abspaltungen erscheinen im Nebengestein Gänge und Adern von Aplit und Pegmatit. Als Kontaktbildungen erscheinen Hornfels und Skapolithknotenschiefer, sowie körniger Kalk. Von basischen Eruptivgesteinen wird ein Saussuritgabbro beschrieben.

In der dritten Arbeit, die den Gesteinen des südlichen Musart-Tales gewidmet ist, geben die Verff. zunächst einen kurzen Überblick der dortigen geologischen Verhältnisse. Im allgemeinen haben wir es hier mit mehreren Teilen eines Granitmassivs zu tun, dem nach N und S zu sich kontaktmetamorph umgewandelte kristalline Kalke und Dolomite anlagern, denen stellenweise mächtige Lager und Gänge von Quarzporphyr eingeschaltet sind und die mehrfach mit typischen Hornfelsen und Glimmerfelsen wechsellagern. Die südliche Kontaktzone ist verhältnismäßig schwach entwickelt, wahrscheinlich weil die transgredierenden obercarbonischen Sedimente einen großen Teil der Schiefer bedecken.

Das Granitmassiv des südlichen Musart-Tales besteht aus zwei recht verschiedenen Graniten, die wohl auch verschiedenen Alters sind. Der eine und wahrscheinlich ältere ist sehr grobkörnig, nimmt nach den Rändern eine gewisse Parallelstruktur an und geht schließlich in typischen Augengneis über. Mikroskopisch charakterisiert er sich als Biotitgranit. Der andere und wohl jüngere erscheint aplitartig und durch feine Biotitlagen schlierig. Er erweist sich als Zweiglimmergranit mit ausgesprochen granulitischer Struktur. Innerhalb des Massivs setzen auch mancherorts lamprophyrische Gänge auf.

Die südliche Kontaktzone erscheint als eine normale Serie kontaktmetamorpher kristalliner Schiefer, die von gneisartigen Bildungen durch Glimmerschiefer und Phyllit zu grauwackenartigen Gesteinen übergehen, stellenweise mit Einlagerungen von Grünschiefern (Hornblendenschiefern) und durchsetzt von einem Granitgang.

Die nördliche Kontaktzone begreift einerseits eine wechselvolle Serie der verschiedensten kristallinischen Gesteine, in denen alle Arten von Sedimenten vom Konglomerat bis zum Tonschiefer und Kalkstein vertreten sind, und andererseits mannigfach marmorisierte Kalke mit untergeordneten Einlagerungen von Hornfelsen und hornfelsähnlichen Bildungen und Gängen und Lagern von Quarzporphyr. Die Verf. heben die ungemein ausgedehnte Kontaktmetamorphose bei der Intrusion des Granits in Verbindung mit gebirgsbildenden Bewegungen und das Auftreten typischer Kontaktgesteine einerseits und piezokontaktmetamorph veränderter Gesteine andererseits hervor.

Die letzte Arbeit endlich behandelt die Verbreitung carbonischer und mesozoischer Ablagerungen im südlichen Tian-Schan und ihre tektonischen Verhältnisse, besonders die Wirkungen der faltenden Bewegung der Postcarbonzeit.

Das Gebiet des südlichen Tian-Schan, das dieser Arbeit zugrunde liegt, gliedert sich in drei Teile: das Gebirge südlich vom Kok-schal-Fluß, die großen Faltenbogen nördlich desselben (der sog. Kok-schal-Tau) und die östlich von Kum-aryk (Ak-su) liegenden äußeren Ketten westlich und östlich des Musart-Flusses. Westlich des Musart-Tales herrscht nordöstliches Streichen, mesozoische Bildungen fehlen, und die Gobisedimente zeigen diskordante Lagerung. Östlich des Flusses dagegen beobachten wir nordwestliches Streichen und mächtige limnische und terrestrische mesozoische Sedimente, über denen die basalen Gobisedimente konkordant lagern. Dort haben wir also ein recht altes Gebirge, hier dagegen ein junges.

Diese mesozoischen Sedimente bilden die sog. Angara-Schichten. Ihre unteren Lagen bergen mächtige Decken von Quarzporphyr. Ihr Liegendes bilden Kalkkonglomerate, deren Gerölle Schwagerinen führen, und darunter obercarboner Schwagerinenkalk.

Ferner beschreibt Verf. eine reiche Brachiopodenfauna aus dem oberen Carbon des Kukurtuk-Tales, die besonders reich an Productiden und Spiriferinen ist. Als neue Art wird u. a. Enteletes Merzbacheri beschrieben. A. Klautzsch.

Diana Bruschi: 1. Untersuchungen über Lebenstätigkeit und Verdauung des Sameneiweißes der Gräser. (Atti della Reale Accademia dei Lincei 1906, ser. 5, vol. 15 (2), p. 384—390.) 2. Verdauung und Sekretionstätigkeit im Sameneiweiß von Ricinus. (Ebenda, p. 563—567.)

Noch immer bestehen Meinungsverschiedenheiten über die Frage, ob die im Sameneiweiß oder Endosperm aufgespeicherten Nährstoffe bei der Keimung ausschließlich durch Enzyme, die der Embryo ausscheidet, aufgeschlossen werden, oder ob die Endospermzellen selbständig wieder in Tätigkeit treten und die Nährstoffe auflösen können. Der letzteren Ansicht sind namentlich Pfeffer und seine Schüler Hansteen und Puriewitsch, während Brown und seine Mitarbeiter Morris und Escombe behaupten, daß die Endospermzellen tot seien und daß die lösenden Enzyme nur aus dem Embryo, im besonderen aus dem Epithel des den Gräsern eigentümlichen „Schildchens“ (Scutellum) entstammen. Die englischen Forscher hatten ihre Versuche mit Gerste ausgeführt. Im Gegensatz zu ihnen fanden Grüss und Linz, die ausschließlich mit Mais arbeiteten, daß im Endosperm dieser Pflanze die Lebenstätigkeit bei der Keimung nicht erloschen sei. Für die Dattel hat wiederum Pond kürzlich die Unmöglichkeit der Selbstverdauung nachgewiesen (Rdsch. 1906, XXI, 257).

Die Verfasserin der vorliegenden Aufsätze ist bei ihren Untersuchungen von den Arbeiten Puriewitschs ausgegangen, die sie genau wiederholt hat. Ihre Versuche erstreckten sich auf Mais, Weizen, Gerste und Roggen. Sie studierte zunächst die während der Keimung eintretende Entleerung des Endosperms und verglich sie dann mit dem Verhalten solcher Samen, die sich unter denselben Keimungsbedingungen be-

fanden, aber der Embryonen und des Schildchens beraubt waren. Die Versuche wurden mit sorgfältig sterilisierten Objekten ausgeführt, teils in freier Luft, teils in Chloroformatmosphäre, um die etwa vorhandene Lebenstätigkeit auszuschalten. Für die cytologischen Untersuchungen wurden die Samen mit verschiedenen Flüssigkeiten fixiert.

Es ergab sich, daß in der Tat in allen isolierten Endospermen eine Selbstverdauung eintrat, die aber bei den einzelnen Spezies Verschiedenheiten zeigte.

Beim Mais ist die Entleerung partiell und wird durch Chloroform wenn auch nicht vollkommen aufgehoben, so doch bedeutend verlangsamt. Bei der Gerste wurde eine zwar nicht vollständige, aber bedeutend stärkere Entleerung als beim Mais erzielt; das Chloroform wirkte hier aber in geringerem Maße hemmend, was beweist, daß die Lebenstätigkeit des Endosperms der Gerste geringer ist als beim Mais. Waren die Samen anstatt in Wasser in $^1/_{1000}$ H_3PO_4-Lösung gelegt, so wurde beim Mais wie bei der Gerste die Entleerung beschleunigt. Beim Weizen wurde vollständige Entleerung der isolierten Endosperme beobachtet, ebenso beim Roggen. In Chloroformatmosphäre zeigte Weizen nicht nur eine Hemmung der Entleerung, sondern auch ein Härterwerden des Samens, was darauf hinweist, daß das Chloroform nicht nur die Wirkung des Stärke lösenden Enzyms, der Amylase, sondern auch die des Cellulose lösenden, der Cytase, hemmt. Beim Roggen hatte der Chloroformdampf keinerlei Einfluß auf die Lösung der Stärke und der Zellwände. Hier ist das Endosperm vollkommen tot.

Daß aber auch in den anderen Fällen die Lebenstätigkeit nicht nötig ist, um ein wirksames Enzym zu erzeugen, schließt die Verfasserin aus Versuchen, in denen isolierte Endosperme (und getrennt davon die zugehörigen Embryonen und Schildchen) mit Wasser, Glycerin und $^1/_{100}$ n. Salzsäure zerrieben und bei Gegenwart von Chloroform der antiseptischen Autolyse überlassen wurden. Es wurde dabei beträchtliche Umwandlung von Stärke in Zucker beobachtet. In dem Endosperm der ruhenden Samen ist nach der Verfasserin ein Proenzym vorhanden, das bei Gegenwart von Sauerstoff oder verdünnten Säuren aktiv wird, d. h. sich in ein die Verdauung herbeiführendes Enzym umwandelt, ohne daß die Lebenstätigkeit ins Spiel tritt.

Die Lebenstätigkeit ihrerseits ist nach den cytologischen Befunden sicher vorhanden in den Zellen der Kleber-(Aleuron-)Schicht an der Peripherie des Endosperms, hat sich anscheinend auch in den unmittelbar unter dieser Schicht gelegenen Zellen erhalten, nimmt aber weiterhin mehr und mehr ab und verschwindet nach der Mitte des Endosperms zu, wie auch in dem an das Schildchen anstoßenden Teile. Das zeigt sich deutlich beim Mais, dessen Endosperm in der klebrigen „Rindenschicht“ sehr deutliche, aber merkwürdig deformierte Zellkerne aufweist, während sie im mittleren, mehligen Teil nicht nachgewiesen werden konnten. Was die Gerste und den Weizen anbetrifft, so muß, wenn ein Rest von Lebenstätigkeit in den Stärke führenden Zellen zurückgeblieben ist, sich dieser in der Schicht finden, die unmittelbar unter den Aleuronzellen liegt, während der ganze übrige Teil des Endosperms tot ist. Beim Roggen beweist die gleich im Anfang der Keimung eintretende Auflockerung des Gewebes, die auf einer Trennung der Zellen beruht, daß das Endosperm völlig tot sein muß.

Hiernach würden die Abweichungen in den Angaben der früheren Forscher wahrscheinlich daher rühren, daß sie verschiedene Getreidearten bei ihren Untersuchungen verwendet haben.

Nach demselben Verfahren, das die Verfasserin für die stärkehaltigen Getreideendosperme verwendete, hat sie auch die Erscheinung der Selbstverdauung bei einem ölhaltigen Endosperm, nämlich dem von Ricinus, einer in dieser Beziehung schon mehrfach, namentlich von J. R. Green (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 372), untersuchten Pflanze, verfolgt. Aus allen ihren Versuchen ergibt sich die Folgerung, daß die vom Embryo befreiten Ricinus-Endosperme ruhender Samen zur Autodigestion unfähig sind, daß sie sich aber selbst entleeren, wenn sie von den Embryonen getrennt worden sind, nachdem die Keimung begonnen hat. Es scheint also, daß das Endosperm eines von dem Embryo mit dem Beginn der Entwickelung ausgehenden Reizes bedarf, um die Selbstverdauung ausführen zu können. Im Gegensatz zu den oben besprochenen Stärke führenden Samen, bei denen sich die Lebenstätigkeit nur in geringem Grade oder gar nicht erhalten hat, sind die Zellen des Ricinus-Endosperms reich an Proteïn und lebensfähig (wie auch Green fand). Verf. schließt hieraus, daß das Vorhandensein oder Fehlen der Lebenstätigkeit in den Endospermen von der Beschaffenheit der Reservestoffe und der zu ihrer Lösung nötigen Enzyme abhängt. Für die hauptsächlich Stärke führenden ist die Erhaltung der Lebensfähigkeit nicht nötig, da die Stärke, eine tote Substanz, durch einfache Hydrolyse ein leicht assimilierbares Material, die Glukose, liefert, und da in den Zellen ein Proenzym vorhanden ist, das sich nach dem Tode der Zellen erhält, vielleicht weil seine chemische Konstitution wesentlich anders ist als die der Eiweißstoffe, die das lebende Plasma bilden. Bei den ölhaltigen Endospermen dagegen, deren Reservestoffe aus Öl und Eiweiß bestehen, ist die Erhaltung der Lebenstätigkeit nötig, 1. weil das Öl im ruhenden Samen mit dem Protoplasma so eng vereinigt ist, daß es nur durch dessen Lebenstätigkeit befreit werden kann, und 2. weil es nach seiner Trennung vom Protoplasma in diesem Zustande vom Embryo nur in kleiner Menge assimiliert werden kann und in freie Fettsäuren und Glycerin zerfallen muß. Das Enzym (die Lipase), das diese Verseifung beschleunigt, ist durch seine Konstitution den Protoplasma-Eiweißkörpern nahe verwandt und verändert sich rasch in der toten Zelle. Dasselbe gilt für die zur Zersetzung der Reserve-Eiweißstoffe nötigen Proteasen. Im Gegensatz zu der ohne weiteres assimilierbaren Glukose, die durch einfache Hydrolyse

aus der verhältnismäßig sauerstoffreichen Stärke gebildet wird, können ferner weder die Fettsäuren noch das Glycerin das wachsende Pflänzchen direkt ernähren, sondern müssen, um assimiliert zu werden, in kompliziertere Verbindungen übergeführt werden, und hierzu ist Energie nötig. So oxydiert sich die verhältnismäßig sauerstoffarme Fettsäure durch die Atmungstätigkeit der Zelle zu Aldehyden und Zucker, und das Glycerin verlangt auch etwas von der Atmungsenergie der Fette, um sich zu Zucker zu kondensieren. Samen mit Stärke-Endosperm können in sauerstofffreiem Medium keimen, da sie der intramolekularen Atmung der Kohlenhydrate Energie entnehmen, während die öl- und eiweißreichen Samen bei Abschluß der Luft nicht keimen, sondern im Gegenteil ihre Keimungsfähigkeit verlieren.

Wir sehen daher auch, daß in ein und demselben Eiweiß die Zellen, die keine anderen Reservestoffe als Stärke und Eiweiß enthalten, tot sind, während sich diejenigen, in denen eine bestimmte Menge Eiweiß vorhanden ist (wie in der „Rindenschicht" des Mais), am Leben erhalten. F. M.

George E. Hale, Walter S. Adams und Henri G. Gale: Vorläufige Mitteilung über die Ursache der charakteristischen Erscheinungen der Sonnenfleckenspektra. (Astrophysical Journal 1906, vol. XXIV, p. 185—213.)

Als charakteristische Eigentümlichkeiten der Spektra der Sonnenflecken treten besonders drei Punkte in den Vordergrund: 1. Die Tatsache, daß in dem Spektrum eines bestimmten Elementes einige Linien verstärkt, andere hingegen geschwächt sind und der Rest der Linien unverändert bleibt. 2. Daß alle verstärkten Linien im sichtbaren Spektrum liegen, keine im Ultraviolett vorkommt und daß sie im Rot, Gelb und Grün vorherrschen. 3. Daß der kontinuierliche Hintergrund des Fleckenspektrums in der weniger brechbaren Gegend relativ sehr intensiv ist. Andererseits wissen wir von den Spektren bei verschiedenen Temperaturen: 1. daß beim Übergang von einer hohen Temperatur zu einer tiefen manche Linien verstärkt werden, andere unverändert bleiben und noch andere an Intensität einbüßen; 2. daß eine derartige Abnahme der Temperatur begleitet ist von einer Zunahme der relativen Intensität der weniger brechbaren Linien und einer Verschiebung des Maximums des kontinuierlichen Spektrums nach dem Rot. Diese beiden Gruppen von Tatsachen entsprechen einander im allgemeinen so gut, daß sie mit einander in engere Beziehung gebracht und zur Erklärung der Spektra der Sonnenflecken die Hypothese aufgestellt wurde, daß in den Flecken die Metalldämpfe eine niedrigere Temperatur besitzen als in der Photosphäre.

Zur Untersuchung dieser Hypothese lag ein reiches, zuverlässiges Material an Photographien der Sonnenfleckenspektra vor, das ergänzt wurde durch Laboratoriumsversuche über die Spektra der Metalle Titan, Vanadium, Eisen, Chrom, Mangan, Calcium u. a. im elektrischen Bogen eines starken elektrischen Stromes (30 Amp.) und eines schwachen (2 Amp.), sowie im elektrischen Funken. Die Spektra wurden mit einem Gitterspektroskop dargestellt und photographisch fixiert. Die Verff. geben nun für die vorläufige Untersuchung zwei Reihen von Tabellen der Spektrallinien eines jeden der erstgenannten fünf Elemente von λ 5800 bis ins Violett, die in den Sonnenflecken, in den beiden Bogen und im Funken Veränderungen zeigen beim Vergleich der Fleckenspektra mit denen der Sonnenscheibe und beim Übergang von dem einen zum anderen Bogen oder Funken.

In der ersten Reihe der Tabellen sind für jedes der genannten Metalle die Wellenlängen aller Linien gegeben, welche in den Flecken hervorragend verändert sind, die Größe der Veränderungen, ihr Verhalten im Schwachstrombogen verglichen mit dem im Starkstrome, und im Funken im Vergleich zum Schwachstrom nach einer willkürlichen Skala von 0 bis 5. Die zweite Reihe der Tabellen besteht aus einer Vergleichung der Intensitäten derjenigen Linien dieser Elemente, die bedeutend vergrößert (enhanced) sind im Funken, mit ihren Intensitäten im schwachen Bogen.

Die Diskussion der in den Tabellen zusammengestellten Werte führt die Verff. zu nachstehend kurz zusammengefaßten Ergebnissen:

„1. Diese Abhandlung enthält eine vorläufige Studie der wichtigeren Sonnenfleckenlinien in dem Spektralgebiet oberhalb λ 5800, die dem Titan, Chrom, Eisen, Vanadium und Mangan angehören — den für die Sonnenflecken charakteristischsten Metallen. 2. Über 90 Prozent der Linien in unseren Tabellen, welche in den Sonnenflecken verstärkt sind, findet man auch verstärkt beim Übergang von einem 30 Amp.-Bogen zu einem 2 Amp.-bogen. 3. Über 90 Prozent der Linien, die nach unseren Tabellen in den Sonnenflecken geschwächt erscheinen, sind schwächer oder fehlen im 2 Amp.-Bogen. 4. Über 90 Prozent all der vergrößerten Linien (des Funkens), die in unseren Tabellen vorkommen, sind schwach oder fehlen in dem 2 Amp.-Bogen. 5. In einer Reihe von 152 aufs Geratewohl entnommenen Linien, die keine Fleckenlinien sind, wurde kein Fall von Linien gefunden, die im Schwachstrombogen oder in der Flamme verstärkt sind. 6. Wir sind noch nicht so weit, eine endgültige Meinung auszusprechen, aber wir neigen zu der Ansicht, daß Temperaturunterschiede eine zulängliche Erklärung der obigen Erscheinungen sind. Unsere Gründe für diese Ansicht können wie folgt zusammengefaßt werden: a) die Ähnlichkeit der spektroskopischen Erscheinungen des Schwachstrombogens mit denen des synchronischen, unteren Phasenbogens, der von Crew für einer niedrigen Temperatur entsprechend gehalten wird; b) die wahrscheinliche Abnahme der Temperatur des Bogens mit abnehmender Stromstärke; c) das Verhalten der vergrößerten Linien in dem 2 Amp.-Bogen; d) das Vorkommen der Sonnenfleckenlinien in den roten Sternen."

In einem längeren Zusatz zu ihrer Abhandlung geben die Verff. Daten über ihre weiteren Untersuchungen der Frage, besprechen die Einwände, welche gegen die Temperaturhypothese erhoben werden können, widerlegen sie teilweise unter Hinweis auf die ferneren Arbeiten, von denen eine definitive Entscheidung erwartet werden muß.

G. Hüfner: Untersuchungen über die Absorption von Stickgas und Wasserstoff durch wässerige Lösungen. (Zeitschr. f. physik. Chemie 1907, Bd. LVII, S. 611—625.)

Wenn eine Flüssigkeit, z. B. Wasser, gleichzeitig feste und gasförmige Substanzen zu lösen vermag, so gilt im allgemeinen die Regel, daß, wenn chemische Wirkungen ausgeschlossen sind, ihr Lösungsvermögen für Gase abnimmt, je mehr sie bereits feste Substanz gelöst enthält (vgl. hierzu Marcacci, Rdsch. 1906, XXI, 681). Diese für physiologische Vorgänge wichtige Regel hat Herr Hüfner durch Versuche mit dem chemisch indifferenten und leicht rein erhältlichen Stickstoff einer Prüfung unterzogen, indem er dieses Gas erst durch reines Wasser, sodann durch verschieden konzentrierte wässerige Lösungen von Traubenzucker, von einigen anderen Zuckerarten, von Aminosäuren und Säureamiden bei stets gleicher Temperatur von etwa 20° absorbieren ließ. Zur Verwendung kam das für physiologische Versuche vielfach benutzte Absorptiometer, das aus einem Kugelapparat zur Aufnahme der gasfreien Flüssigkeit und des zu absorbierenden Gases und dem Manometer zur Messung des Gasdruckes besteht; das Gas wurde in bekannter

Weise rein und die wässerigen Lösungen in den gewünschten Konzentrationen dargestellt; die Berechnung der Beobachtungen ist näher beschrieben.

Die ersten mit drei verschiedenen Konzentrationen ausgeführten Messungen zeigten ganz evident die Abnahme des Absorptionskoeffizienten mit wachsender Konzentration (der Absorptionskoeffizient des reinen Wassers = 0,01565 sank bei der $^1/_4$-normalen Traubenzuckerlösung auf 0,01480, bei der $^1/_2$-normalen auf 0,01380 und bei der normalen auf 0,01215). Um nun zu entscheiden, ob diese Abnahme mit der absoluten Gewichtsmenge oder mit der Zahl der Moleküle zusammenhängt, wurden Versuche mit Lösungen von Alanin, Glykokoll, Arabinose, Lävulose, Erythrit, Harnstoff und Acetamid ausgeführt. Sie ergaben zwar für die erst genannten Stoffe eine scheinbare Gesetzmäßigkeit, nach welcher äquimolekulare Lösungen den Absorptionskoeffizienten in gleichem Grade herabsetzen; für die Lösungen des Erythrits, des Harnstoffs und des Acetamids jedoch traf dieses Gesetz nicht zu, vielmehr machten die Resultate mit diesen Stoffen es wahrscheinlich, daß es lediglich die Gewichtsmenge des gelösten Stoffes überhaupt und nicht die Zahl der gelösten Molekeln desselben ist, was die Größe des Absorptionskoeffizienten bestimmt.

Ähnliche Resultate gab eine Reihe von Versuchen mit Wasserstoff. Auch aus ihnen ging hervor, daß der Absorptionskoeffizient im allgemeinen abnimmt mit zunehmender Gewichtsmenge gelöster fester Substanz; „allein man sieht auch, daß die beiden Aminosäuren Alanin und Glykokoll sich hier abermals anders verhalten als der Traubenzucker und als die Amide Harnstoff und Acetamid. Wie denjenigen des Stickstoffs, so drücken sie auch den Absorptionskoeffizienten des Wasserstoffs stärker herab als gleichprozentige Lösungen der anderen genannten Stoffe. Bemerkenswert ist aber ferner, daß umgekehrt normale Lösungen des Acetamids einen fast ebenso großen Absorptionskoeffizienten für Wasserstoff besitzen wie reines Wasser." Erst ein reicheres Material exakter Versuchsergebnisse wird ein tieferes Verständnis der hier obwaltenden Beziehungen ermöglichen.

K. Beck und **K. Ebbinghaus:** Über Umwandlungspunkte und eine Methode zur Beobachtung derselben. (Berichte der deutsch. chem. Gesellsch. 1906, Jahrg. 39, S. 3870—3877.)

Die von den Verff. entdeckte Methode zur Beobachtung von Umwandlungspunkten zeichnet sich durch ihre große Einfachheit aus. Sie gestattet daher bei Substanzen, die in zwei verschiedenen Formen auftreten, leicht, den Punkt zu ermitteln, bei welchem sich die eine Modifikation in die andere umwandelt. Das Verfahren gründet sich darauf, daß die beiden Formen eine verschiedene Struktur haben. Schmilzt man daher eine derartige Substanz in einem Reagensglase und läßt sie erstarren, so liegt die entstandene Kristallmasse zunächst dem Glase eng an. Wird aber nun durch Eintauchen in ein Kühlbad die Temperatur allmählich erniedrigt, so findet an einem bestimmten Temperaturpunkte Loslösung der Substanz von dem Glase, verursacht durch die Strukturänderung, statt. Damit ist die Temperatur des Umwandlungspunktes festgestellt. Es wurde auf diese Weise der Umwandlungspunkt von rhombischem und monoklinem Schwefel übereinstimmend mit anderen Angaben zu 95,5° ermittelt, indem die erstarrte Masse unter genauer Beobachtung der Temperatur langsam und regelmäßig erhitzt wurde, bis ein Beschlag sich zu bilden begann.

Folgende Umwandlungspunkte wurden ferner nach der neuen Methode gefunden: für

Benzophenon	Umwandlungspunkt		28°—28,5°
p-Dibrombenzol	„	„	8,5°
p-Dichlorbenzol	„	„	39,5°
p-Toluidin	„	„	22°
α-Naphtol	„	„	48—49°
α-Naphtylamin	„	„	13,5°

Eis scheint zwei Umwandlungspunkte zu besitzen, und zwar machen sich diese dadurch noch besonders deutlich bemerkbar, daß bei der Strukturänderung jeweils ein deutliches Knacken zu hören ist.

Zu einem interessanten Ergebnis führte die Untersuchung der verschiedenen Umwandlungspunkte, die sich herausbilden, wenn aus p-Dibrombenzol und p-Dichlorbenzol Mischkristalle von verschiedener Zusammensetzung hergestellt werden. Es zeigte sich, daß die durch Kombination dieser beiden Substanzen resultierenden Umwandlungspunkte auf einer geraden Linie liegen, ebenso wie dies auch für die Schmelzpunkte nachgewiesen worden ist. Über weitere kompliziertere Verhältnisse, die noch von den Verff. aufgedeckt worden sind, möge auf das Original verwiesen sein. D. S.

Wolfgang Pauli und **Alfred Fröhlich:** Pharmakodynamische Studien. II. Über kombinierte Ionenwirkung. (Sitzungsber. der Wiener Akademie 1906, Bd. CXV, Abt. III, S. 1—51.)

Das Protoplasma, welches durch seine große Labilität im lebenden Zustande nur sehr schwer zum Gegenstand der Erforschung seiner physikalisch-chemischen Eigenschaften gemacht werden kann, behält auch nach dem Absterben gewisse „Gruppeneigenschaften" bei, die wir vor allem an den kolloidalen Proteïnen studieren können. Auf diese immer noch nicht genug gewürdigte Eigentümlichkeit der lebenden Materie hat Herr Pauli eine Methode gegründet, die ermöglichen soll, die noch unbekannten pharmakodynamischen Wirkungen gewisser Stoffe kennen zu lernen, indem er das Prinzip aufstellte, daß zwischen den durch gewisse pharmakodynamisch wirksame Stoffe hervorgerufenen kolloidalen Zustandsänderungen der Proteïne und den funktionellen Änderungen im Organismus ein weitgehender Parallelismus besteht. Natürlich kann durch die Organisation des Lebendigen eine Modifikation der Reaktion eintreten, wobei diese einfache Analogie mehr oder minder undeutlich wird, doch hat sich schon vielfach zeigen lassen, daß zwischen den kolloidalen Reaktionen gerade der Proteïne und vielen Vorgängen in lebendem und totem Zellmaterial eine auffällige Übereinstimmung besteht.

Nach Zusatz Eiweißlösungen an sich nicht fällender Mengen von Calcium-, Strontium- oder Baryumsalzen vermag eine Lösung von Alkalirhodanid, die Eiweiß in keiner Konzentration fällt, Eiweiß zu fällen. Durch den Zusatz von Erdalkali-Ionen wird also das Proteïn für zustandsändernde Einflüsse der Rhodan-Ionen zugänglich. Es sollte nun geprüft werden, ob — dem eben erwähnten Analogieprinzip folgend — die Giftempfindlichkeit von lebenden Zellen gegen Rhodan durch die Behandlung mit (an sich ungiftigen Mengen von) Erdalkalien ebenfalls eine Steigerung erfahren kann. Da sowohl Rhodan- als auch Erdalkali-Ionen toxische Wirkungen auf den Kreislaufapparat zeigen, wurden zum Studium der Beziehungen zwischen den Rhodan- und Erdalkalisalzen die Wirkungen dieser Salze allein und mit einander kombiniert auf die Zirkulation untersucht.

Es hat sich nun tatsächlich zeigen lassen, daß bei mäßig rhodanisierten Tieren durch folgende Baryumapplikation unter den Erscheinungen der akuten Rhodanvergiftung (plötzliche Blutdrucksenkung, Pulsverlangsamung) der Tod eintritt. Durch Baryumbeigabe wird also im Tierkörper vorhandenes Rhodan stärker zur Geltung gebracht. Ähnlich, allerdings in geringerem Maße wie Kombination mit Baryum, wirkt Kombination mit Strontium auf das Rhodan, während Calciumbeigabe keinen Einfluß auf die Rhodanwirkung erkennen läßt. Dieser Abfall vom Ba zum Ca findet in den Rhodan-Proteïnfällungsversuchen keine Analogie, und hier zeigt sich eine durch die spezifische Eigenschaft der lebenden Zellen bedingte Abweichung von jenem anfangs dargelegten heuristischen Prinzip, das für die Ausführung Unte sudieserrchung den Anstoß gegeben hatte. A.

J. Meisenheimer: Zur Biologie und Physiologie des Begattungsvorganges und der Eiablage von Helix pomatia. (Verhandlungen d. d. zoolog. Gesellsch., 16. Jahresversamml. zu Marburg, S. 51—61, Leipzig 1906.)

Der komplizierte Begattungsapparat der Schnecken ist in beschreibend-morphologischer Hinsicht gut bekannt und erfreut sich wohl vorzugsweise wegen seiner Bedeutung für die Systematik einer derartigen Beachtung, daß jeder Student in den Vorlesungen und praktischen Übungen über den Bau des Genitalapparates von wenigstens einer Art — meist Helix pomatia — genau unterwiesen wird. Da die Funktion seiner einzelnen Bestandteile jedoch noch zum großen Teile unaufgeklärt war, so verdienen die vorliegenden Beobachtungen des Herrn Meisenheimer ein besonderes Interesse. Sie bringen über viele bisher dunkle Punkte Aufklärung und sind um so anziehender dargestellt, als schon die bloße Schilderung des Liebesspiels und der gegenseitigen Begattung viele wichtige Ergebnisse liefert und anatomische Untersuchungen gewissermaßen nur in die Darstellung eingestreut sind. Daß Herr Meisenheimer sich gerade mit dem Geschlechtsapparat der Heliciden beschäftigte, der einer der kompliziertesten ist, muß gewiß mit Freuden begrüßt werden. So konnte der Verf. endlich einmal über die Funktion der fingerförmigen Drüsen und des Flagellums, charakteristischer Organe der Heliciden, Aufschluß geben, und völlig neu sind auch seine Ermittelungen über den Ort der Befruchtung des Eies und über eine vorübergehende Stachelbekleidung des letzteren, welche es gegen Polyspermie zu schützen scheint.

Erst in der zweiten Phase der Liebesspiele treten die Geschlechtsteile in eine erkennbare Tätigkeit. Vor dem Austreten der Liebespfeile ergießen die fingerförmigen Drüsen (jene bei den Heliciden vorkommenden Anhangsgebilde der Vagina, welche stets mit dem Pfeilsack verbunden auftreten) ein Sekret in eine schlitzförmige Rinne der Vagina, welches teilweise in das Lumen des in die Vagina mündenden Pfeilsackes fließt und wohl die von ihm berührten Teile schlüpfrig machen soll. Dann wird der Liebespfeil durch Muskelwirkung ausgestoßen, er dringt zumeist in die Flanke des heftig zusammenzuckenden Partners ein, der alsbald eine gesteigerte geschlechtliche Erregung zeigt.

In der dritten Phase entfalten sich die männlichen und die weiblichen Organe fast gleichzeitig. Die untere Lippe der Vagina öffnet sich weit zur Aufnahme des Penis. Dieser stellt im eingestülpten Zustande einen einfachen Schlauch dar, dessen Entfaltung durch Ausrollen aller seiner Teile unter dem Einflusse des kopfwärts gerichteten Blutdruckes geschieht. Unmittelbar nach seiner Entfaltung hat der Penis die Form eines Teleskops infolge einer Ringfalte, die bald verstreicht.

Bisweilen erst nach stundenlangen vergeblichen Versuchen befinden sich beide Schnecken einmal in günstiger gegenseitiger Stellung, und die Ruten dringen gleichzeitig in die Scheidenöffnungen ein. Die geschlechtliche Vereinigung dauert etwa nur vier bis sieben Minuten an. Im Innern der Vagina schwillt das Vorderende des Penis durch Blutfüllung stark an, so daß es zur Ausbildung eines charakteristischen Schwellkörpers kommt. Mit seinem Vorderende dringt der Penis dabei noch weit in den Stiel des von ihm beträchtlich ausgedehnten Receptaculums ein, so daß er die Spermatophore absolut sicher dort hinein befördert. Letztere hat einen komplizierten Aufbau, der sich aus ihrer Bildungsgeschichte erklärt. Die Sekretflüssigkeit des Flagellums, jenes peitschenförmigen Anhangs des Vas deferens, erhärtet zu der gallertigen Substanz der Spermatophore, zum Teil einen genauen Ausguß des inneren Penisrohres bildend. Dann tritt ein Spermabündel aus dem Vas deferens in den Grund des Penisrohres über und wird hier vom Sekret des Flagellums umflossen. Während dieser so entstandene vordere Teil der Spermatophore mit ihrem Spermabehälter nach außen geschoben wird, bildet sich durch nachfließendes und erhärtendes Flagellumsekret der peitschenförmige Anhang der Spermatophore, ein genauer Ausguß des Flagellums selbst.

Jetzt beginnen gewisse Scheidenmuskeln den Penis wieder einzurollen, ein Retraktor befördert ihn völlig nach innen. In der letzten Phase des Begattungsvorganges sitzen die Schnecken stundenlang apathisch mit den hinteren Abschnitten der Fußsohle an einander gepreßt, und die beiderseitigen Geschlechtsöffnungen sind noch durch die Endfäden der Spermatophoren mit einander verbunden, bis die letzteren, durch energische Wellenbewegungen der Fußsohle unterstützt, in zwei bis drei Stunden völlig in die Vaginalöffnung befördert sind.

Nach sechs bis zwölf Stunden werden die Spermatozoen in der Endblase des Receptaculums durch Auflösung der Gallertsubstanz ihres Behälters frei, von wo sie durch den Stiel des Receptaculums und das Lumen der Vagina in das obere Ende des Oviduкts zur Befruchtung der Eier gelangen können.

Die sich ablösenden Eier treten aus der Zwitterdrüse in den Zwittergang, von hier in ein eigentümliches, am oberen Ende des Oviduкts gelegenes Divertikel über, ein größtenteils in die Masse der Eiweißdrüse eingebettetes Gebilde, dessen vorderer Teil von den bei der Begattung übertragenen Spermatozoen erfüllt ist. Hier treffen also die beiderlei Geschlechtszellen auf einander, weshalb Herr Meisenheimer dies Divertikel als „Befruchtungstasche“ bezeichnet.

Nach der Befruchtung rundet sich das bisher unregelmäßig gestaltete Ei ab, gleichzeitig treten auf seiner Oberfläche kleine Höcker auf, die sich alsbald zu wirklichen ein- oder mehrspitzigen Stacheln erheben und so dem Ei ein fremdartiges Aussehen geben. Ihr Inneres ist von dem Plasma des Eies erfüllt. „Die Bedeutung dieser Stachelbekleidung kann nur darin gesucht werden, daß sie der Ausdruck einer besonderen, vom Ei abgeschiedenen Hülle ist, welche das Ei gegen Polyspermie zu schützen hat.“ Sobald das Ei im Oviduкt von Eiweißmasse eingeschlossen zu werden beginnt, wirft es denn auch die Stacheln ab.

Die weiteren Vorgänge bei der Eiablage, insbesondere die Umkleidung des Eies mit seinen verschiedenen Hüllen sind bereits hinreichend bekannt und vom Verf. nicht in den Rahmen seiner Untersuchungen gezogen worden.

V. Franz.

Franz Ruttner: Die Mikroflora der Prager Wasserleitung. (Archiv der Naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung von Böhmen 1906, Bd. 13, Nr. 4, 47 S.)

Bei Untersuchungen über die Organismen solcher Wasserleitungen, die von Quellen naheliegender Gebirge oder von gutem Grundwasser gespeist werden, kommen meist nur Bakterien in Betracht. Nur das Leitungswasser, das aus offenen Flußläufen bezogen und ohne genügende Filtrierung in die Häuser geleitet wird, bietet außer Bakterien noch eine Fülle anderer interessanter Pflanzen- und Tierformen. Dies ist bei der Wasserleitung der Stadt Prag der Fall; ihr Wasser, das dem Flußlaufe der Moldau entnommen ist, enthält eine ungemein große Mannigfaltigkeit der verschiedensten Organismen. Auf Anregung des Herrn Molisch hat Herr Ruttner eine biologische Untersuchung dieses Wassers vorgenommen, zu deren Ausführung und Veröffentlichung er die Unterstützung der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen, des Komitees für Landesdurchforschung von Böhmen und der Prager Stadtvertretung erhielt. Die Untersuchung galt zuerst nur den der mikroskopischen Betrachtung unmittelbar zugänglichen Organismen, erst später wurden auch einige Beob-

achtungen über Bakterien, die auf den gewöhnlichen Nährböden gedeihen, einbezogen.

Die vorgefundenen Lebewesen (unter denen die Tiere sehr zurücktreten) sondern sich in zwei Gruppen: erstens die Organismen, die sich erst in den Räumen der Wasserleitung entwickelt haben und, an den Wänden der Wasserbehälter und Leitungsröhren festsitzend, hier ihre günstigsten Vegetationsbedingungen finden (primäre Vegetation); und zweitens die Lebewesen, die mit dem einströmenden Wasser in die Leitung gelangt sind und sich hier einige Zeit hindurch noch lebend erhalten können, allerdings ohne sich erheblich weiter zu vermehren (sekundäre Vegetation).

Die Vertreter der ersten Gruppe sind in geringerem Maße als die anderen von der Beschaffenheit der Organismenwelt des Flußlaufes abhängig. Allerdings müssen ihre Keime von dorther in das Röhrensystem gelangt sein; doch während im Flußlaufe ihre Entwickelung durch ungünstige Bedingungen verhindert wurde, entfalten sie sich in den finsteren Räumen der Wasserleitung oft zu einer üppigen Vegetation, die durch Verstopfung der Röhren sogar zu schweren Kalamitäten führen kann. Es handelt sich naturgemäß um nichtgrüne Organismen, also vornehmlich Wasserpilze und Tiere. Verf. nennt von ihnen die Eisenbakterien Leptothrix ochracea und Crenothrix polyspora, als weniger häufig Cladothrix dichotoma und Clonothrix fusca; sodann den Flagellaten Anthophysa vegetans, der dem Eisen gegenüber eine ähnliche Rolle spielt wie die Eisenbakterien; und endlich die Ciliaten Carchesium Lachmanni und Epistylis umbellaria. In anderen Wasserleitungen ist eine ganz ähnliche Organismenwelt festgestellt worden. Im Winter zeigt diese Gruppe von Lebewesen eine stärkere Entwickelung als im Sommer; eine weitere Periodizität im Laufe des Jahres kommt nicht zum Vorschein, was sich durch die Ausschaltung der meisten das Leben beeinflussenden äußeren Bedingungen erklärt.

Die sekundäre Vegetation zeigt ihrer Herkunft entsprechend eine große Mannigfaltigkeit der Arten. Es sind zumeist Planktonformen. Nur ein kleiner Teil wird von Vertretern des Benthos gebildet, die vom Grunde oder den Rändern des Flusses weggerissen worden sind; unter diesen Arten waren am bemerkenswertesten lebende Stücke von Chantransia chalybdea Fr., einer Rotalge des Süßwassers, die das klare, schnell fließende Wasser von Quellbächen liebt. Von Planktonformen führt Verf. unter Weglassung der vereinzelten und weniger beachtenswerten Funde 10 Flagellaten, 5 Peridiniaceen, 16 Bacillariaceen (Diatomeen), 4 Conjugaten, 30 Grünalgen (Chlorophyceen) und 4 Blaualgen (Schizophyceen) auf. Mit Hilfe der Hensenschen Zählmethode hat Verf. die Periodizität im Auftreten einzelner Arten genau festgestellt. In den beiden Jahren, über die sich die Beobachtungen erstreckten, zeigte der Verlauf der Vegetation eine starke Übereinstimmung, wenn sich auch die Verschiedenheit der Witterungsverhältnisse in beiden Jahren geltend machte und außerdem der Einfluß festgestellt werden konnte, den durch reichliche Niederschläge hervorgerufene Hochwässer und eine abnorme Dürre auf die Vegetation ausübten. In den Wintermonaten, wo das Pflanzenwachstum in der Natur ganz gering ist, weist auch das Leben in der Wasserleitung seine geringste Entfaltung auf, ohne gänzlich zu ruhen. Im Vorfrühling tritt eine starke Vermehrung, namentlich der Diatomeen ein; Synedra ulna führt durch ihr massenhaftes Auftreten das erste Maximum der Gesamtvegetation im April herbei. Im weiteren Verlaufe des Frühjahrs erfolgt ein bedeutender Rückgang an Individuen, während die Zahl der Arten in steter Zunahme begriffen ist. Allmählich treten die Chlorophyceen in den Vordergrund, und mit der maximalen Entwickelung dieser Gruppe erscheint das Sommerbild des Leitungsplanktons im Juli vollendet. Mit dem Fallen der Temperaturkurve des Wassers beginnt auch eine allmähliche Abnahme des Planktons. Im Oktober jedoch wird durch die Diatomee Melosira granulata, die während des ganzen Sommers eine immer steigende Vermehrung aufweist, das dritte Maximum der Gesamtvegetation herbeigeführt. Hierauf fällt die Kurve plötzlich steil ab.

Das Phytoplankton der Moldau stimmt in seiner qualitativen Zusammensetzung ganz mit der in der Leitung gefundenen sekundären Vegetation überein und zeigt auch dieselbe Periodizität wie dieses; die Individuenzahl ist in freiem Flußwasser im allgemeinen höher als in der Leitung. Mit dem Zooplankton liegt die Sache etwas anders; Tiere treten in der Leitung nur vereinzelt auf und kommen für die Periodizität überhaupt nicht in Frage.

Die Schwebewelt der fließenden Gewässer ist nicht selbständig im Flusse entstanden, sondern aus stillen Buchten und Altwässern, aus Teichen und Seen hineingelangt. Die in vorliegendem Falle aufgefundene Mikroflora gleicht dem Phytoplankton kleiner Gewässer, Tümpel, Teiche und Altwässer, nicht demjenigen größerer Seen, die auch in der südlichen Umgebung Prags nicht vorhanden sind. Daß bei vielen größeren Flüssen ähnliche Verhältnisse vorliegen mögen, ist aus dem Umstande zu schließen, daß die dort festgestellte Schwebeflora vielfach eine große Ähnlichkeit mit der in Prag beobachteten aufweist.

Die bakteriologische Prüfung des Leitungswassers hatte das auffallende Ergebnis, daß die Keimzahl in der kalten Jahreszeit durchschnittlich etwa doppelt so groß ist als in der wärmeren. Dies kann wohl nur durch die Annahme erklärt werden, daß in der wärmeren Jahreszeit noch andere, die Bakterienentwickelung hemmende Faktoren hinzutreten. Hier könnte die größere Lichtintensität während des Sommers in Betracht kommen, außerdem die schädigende Wirkung, die nach Lemmermann und Strohmeyer Algen im Lichte auf Bakterien ausüben.

Eine der häufigsten Bakterien der Prager Wasserleitung ist Bacterium coli. Einige interessante Beobachtungen des Verf. betreffen das Auftreten chromogener Bakterien.

So interessant nun ein so beschaffenes Wasser für den Biologen ist, so sehr ist es vom Standpunkte der Gesundheitspflege zu verwerfen. Abgesehen von den Bakterien läßt das Auftreten verschiedener der anderen Organismen und außerdem das Vorkommen von Verunreinigungen verschiedener Art darauf schließen, daß das Prager Leitungswasser einen beträchtlichen Gehalt an organischen Stoffen hat und (wenn es auch nicht zum Trinkwasser bestimmt ist) den Forderungen der Hygiene durchaus nicht entspricht. Die Anlage einer neuen Wasserleitung ist denn auch geplant. F. M.

Literarisches.

H. A. Lorentz: Abhandlungen über theoretische Physik. Erster Band, erste Lieferung. Mit 8 Textfiguren. Preis 10 M. (Leipzig 1906, Druck u. Verlag von B. G. Teubner.)

Jeder Physiker wird diese Abhandlungensammlung mit großer Freude begrüßen. Wie es schon durch die extensiv und intensiv reiche Entfaltung der Wissenschaft bedingt ist, beschränkt sich jeder mehr oder weniger auf das eingehende Studium der seinem speziellen Arbeitsgebiet naheliegenden Arbeiten. Allzuweit gehende Spezialisierung in der Literaturkenntnis ist aber sicher ein Übel unseres modernen Wissenschaftsbetriebes; als Korrektiv wirkt da wohl in erster Linie die Lehrtätigkeit. Ein zweites, nicht zu unterschätzendes Palliativ gegen diesen Übelstand sind die Sammelausgaben der Abhandlungen hervorragender Forscher. Wer sie mit der Absicht, eine bestimmte Arbeit zu studieren, zur Hand nimmt, wird kaum dem Reiz widerstehen können, auch andere Arbeiten zu lesen und dabei neben dem allgemeinen Gewinn

noch den besonderen ernten, tiefer in die Gedankenwelt und Forschungsmethode des Autors einzudringen. Dazu kommt noch, daß solche Ausgaben auch dem einzelnen, der bezüglich der Zeitschriften notgedrungen auf die Bibliotheken angewiesen ist, ermöglichen, in seiner Privatbibliothek die klassischen Werke seiner Disziplin zu vereinen. Daß nun auch die Schriften von H. A. Lorentz in einer Sammelausgabe zugänglich werden, verdient besonderen Dank an die Verlagsbuchhandlung.

Die Sammlung ist auf zwei Bände berechnet, die erste Lieferung des ersten, der durch eine zweite komplett wird, liegt uns vor. Sie enthält folgende Arbeiten: 1. Some considerations on the principles of dynamics, in connexion with Hertzs „Prinzipien der Mechanik". 2. Ein allgemeiner Satz, die Bewegung einer reibenden Flüssigkeit betreffend, nebst einigen Anwendungen desselben. 3. Über die Entstehung turbulenter Flüssigkeitsbewegungen und über den Einfluß dieser Bewegungen bei der Strömung durch Röhren. 4. Les équations du mouvement des gaz et la propagation du son suivant la théorie cinétique des gaz. — Note: Sur les coefficients de frottement et de conductibilité calorifique. 5. Über die Anwendung des Satzes vom Virial in der kinetischen Theorie der Gase. Nachtrag dazu. 6. Über das Gleichgewicht der lebendigen Kraft unter Gasmolekülen. 7. Über die Größe von Gebieten in einer n-fachen Mannigfaltigkeit. 8. Über die Entropie eines Gases. 9. Sur la théorie moléculaire des dissolutions diluées. 10. Bemerkungen zum Virialtheorem. 11. Über den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik und dessen Beziehung zu den Molekularkräften.

Eine besondere Bemerkung ist wohl nur bezüglich des letzten Aufsatzes dieser Lieferung zu machen. Er stellt ein Kapitel aus den Vorlesungen des Verf. vor und wird also hier das erstemal dem gesamten physikalischen Publikum zugänglich gemacht. Aus diesem Grunde möge sein Inhalt hier kurz mitgeteilt werden. Nach einer einführenden Betrachtung über die thermodynamischen Begriffe werden die beiden Hauptsätze für beliebig viele Variable angegeben und hierauf auf adiabatische und isotherme Vorgänge angewendet. Hierbei werden elastische Vorgänge, das reversible galvanische Element, die Verteilung einer gegebenen Substanzmenge, auf die gewisse konservative Kräfte wirken, in einem Raume unveränderlicher Größe, die Entropie eines Gasgemisches und das Gibbssche Paradoxon, osmotischer Druck und Phasengleichgewicht behandelt. Hierauf geht die Darstellung auf die molekulartheoretische Behandlung von Gleichgewichtszuständen über. Das wichtigste Problem hierbei ist die Zurückführung des zweiten Hauptsatzes auf die Prinzipien der Mechanik. Nach der Bemerkung, daß für gasförmige Körper dieses Problem durch Boltzmanns *H*-Theorem gelöst ist, wendet sich die Untersuchung der Frage nach einer für alle Körper geltenden Ableitung des zweiten Hauptsatzes zu. Hierbei wird von den Prinzipien der statistischen Mechanik von Gibbs Gebrauch gemacht; die kurze übersichtliche Darstellung derselben durch Lorentz kann als ausgezeichnete erste Einführung in diese Disziplin besonders empfohlen werden. Die Untersuchung führt zu dem Resultat, „daß die Ableitung des zweiten Hauptsatzes, namentlich was die Strenge der Beweisführung betrifft, noch mancher Verbesserung bedarf. Nichtsdestoweniger darf man die Zurückführung des zweiten Hauptsatzes auf die Prinzipien der Mechanik, die in den Betrachtungen von Gibbs enthalten ist, als im wesentlichen gelungen betrachten." Der Aufsatz schließt mit einer Ableitung des Maxwellschen Geschwindigkeitsverteilungsgesetzes für einatomige Gase und der Boltzmannschen Sätze über den Wert des Verhältnisses der spezifischen Wärmen bei konstantem Druck und konstantem Volum.

Lampa.

Ladislas Gorczyński: Sur les variations de l'intensité du rayonnement solaire avec la hauteur du soleil. 12 S. 1°. (Montpellier 1906. Imprimerie Serre et Roumégous.)

Derselbe: Quelques renseignements sur la dépression du rayonnement solaire à Varsovie en 1903. 18 S., 1 Tafel. 4°. (Ebenda 1906.)

Derselbe: Sur les sommes de la chaleur en gr. cal. pour Varsovie, Treurenberg et Montpellier. 22 S. 4°. (Ebenda 1906.)

Die Variationsmessungen wurden zu Warschau fünf Jahre hindurch mittels eines Aktinometers (System Ångström-Chwolson) vorgenommen (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 318). Man fand, daß die Variabilität der Intensität der Sonnenstrahlung eine um so kleinere wurde, je höher die Sonne stieg. Eine Vergleichung der den einzelnen Höhenintervallen entsprechenden Beträge der Veränderung mit denjenigen, welche auf der Insel Tenerife, in dem Karpathenorte Zakopane und in der Treurenbergbai auf Spitzbergen erhalten worden waren, führte zu der Erkenntnis, daß in der Hauptsache die Art der Abhängigkeit der Strahlung von der Sonnenhöhe für die verschiedensten Erdorte die gleiche ist.

Das Jahr 1903 sah einen auffallenden Rückgang in der Stärke der Sonnenstrahlung sich vollziehen, auf den weit von einander entfernt wohnende Beobachter, wie Dufour, Langley, Kimball, Marchand, gleichmäßig aufmerksam wurden, und der sich auch in Warschau bemerkbar machte. Hier war der Zeitraum vom Dezember 1902 bis zum Februar 1904 ganz anormal, so daß er für die Verwertung des Lustrums 1901—1905 gar nicht in Betracht kommen konnte. Die Abminderung betrug 13% gegenüber dem Durchschnitte des Jahrfünfts und sogar 20% gegenüber dem einen Jahre 1901. Schon zuvor war mehrfach wahrgenommen worden, wie man glaubte, daß die Durchsichtigkeit der Atmosphäre auffallend gering geworden sei; den wahren Grund gab dann Dufour in Lausanne an. In Upsala und Jütland stellte man schon im Juli 1902 nach R. Holm die abnehmende Strahlungsenergie fest, während Chistonis Pyrheliometerbeobachtungen für Modena ebenfalls den Dezember als Anfangsmonat hervortreten ließen. Die Frage, inwieweit dieser ungewöhnliche Vorgang auf unsere Lufttemperatur nachgewirkt habe, ist von Langley aufgeworfen und einer erstmaligen Erörterung unterzogen worden.

Radiationsmessungen verhelfen bekanntlich auch zur Bestimmung der sogenannten Sonnenkonstante, bzw., wenn diese als bekannt vorausgesetzt wird, zur Berechnung der Wärmemengen, welche ein gegebener Punkt der Erdoberfläche innerhalb eines gegebenen Intervalles zugesandt erhält. Für Warschau hat Herr Gorczyński diese Werte zu ermitteln gesucht. Er findet für die vier Hauptjahreszeiten folgende Beträge: Winter 30800, Frühling 66400, Sommer 73800, Herbst 45200 Wärmeeinheiten, so daß für das ganze Jahr also 216200 Kalorien herauskommen, was natürlich als Maximalbetrag aufzufassen ist. In Wirklichkeit fällt die Erwärmung aus naheliegenden Gründen weit geringer aus, weil ja die Annahme wolkenfreien Himmels sehr häufig nicht zutrifft. Für Spitzbergen fanden sich theoretisch 252300, aber tatsächlich nur 53610 Kalorien, während für das günstigere Klima Montpelliers aus den sieben Jahren 1883—1889 das Verhältnis 145000 : 71820 resultierte. S. Günther.

M. Plehn: Die Fische des Meeres und der Binnengewässer. 8°. 190 S. und 36 Tafeln. (Eßlingen und München, J. F. Schreiber.)

Die vorliegende Schrift bildet den vierten Band des von K. Lampert unter dem Namen „Bilderatlas des Tierreichs" herausgegebenen Tafelwerkes. Auf 26 farbig ausgeführten Tafeln bringt sie eine Auswahl von Fischen aller wichtigeren Gruppen zur Darstellung. Der von Frl. Plehn bearbeitete Text ist in diesem Bande aus-

führlicher gehalten als in den beiden früher ausgegebenen (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 246); namentlich der allgemeine Teil, der den Bau des Fischkörpers behandelt, hat eine größere Ausdehnung erfahren. Der Grund für diese eingehendere Behandlung liegt in den vielfachen Abweichungen, die die Fische gegenüber dem dem Verständnis der Laien leichter zugänglichen Bau der landlebenden Wirbeltiere zeigen. Durch zahlreiche gute Abbildungen erläutert, gibt dieser erste Teil eine Übersicht über die wichtigsten Organe der Bewegung, Empfindung, Ernährung und Fortpflanzung und erörtert im Anschluß daran deren Funktion. Diesem Abschnitt schließt sich ein zweiter über die Fischerei, ihre Hilfsmittel und ihre Pflege an. Die verschiedenen Werkzeuge der Fischer, vom Angelhaken bis zum großen Stellnetz, werden durch Abbildungen erläutert, die Bedeutung der Fische als Nährstoffquelle des Menschen, die neueren Ergebnisse der wissenschaftlichen Meeresuntersuchungen, die Mittel zur Vermehrung bzw. Erhaltung des Fischbestandes werden besprochen. Ein weiteres, gleichfalls durch zahlreiche Abbildungen erläutertes Kapitel bringt die wichtigsten Fischfeinde von den fischfressenden Säugern bis zu den parasitischen Sporozoen zur Darstellung, während ein anderes in gleicher Weise die Nährtiere unserer Nutzfische behandelt. So gewährt dieser erste, allgemeine Teil in der Tat ein ziemlich allseitiges Bild von der vielfachen Bedeutung, welche der Fischgruppe in wissenschaftlicher und ökonomischer Beziehung zukommt.

Der zweite, systematische Teil beschränkt sich im wesentlichen auf kurze Mitteilungen über Heimat, Lebensweise und besonders bemerkenswerte Eigentümlichkeiten der abgebildeten Fische. Nur bei einigen besonders wichtigen Arten (Stör, Lachs, Hering, Aal usw.) sind die Erläuterungen ausführlicher, zum Teil auch durch Angaben über Zucht, Fang und Verwertung der betreffenden Fische vervollständigt. Zu den farbigen Tafeln treten dabei ergänzend noch schwarze Textabbildungen, welche Fang- und Jagdmethoden, biologische Eigentümlichkeiten (Protopterus), charakteristische Schmarotzer (Ligula, Bothriocephalus, Nosema), ausgestorbene Arten (Pterichthys) u. dgl. m. zur Darstellung bringen. Alle diese schwarzen Abbildungen, sowohl die dem Text eingedruckten als die auf besonderen Tafeln zusammengestellten, sind recht gut und charakteristisch.

Besonderen Wert legt die Schreibersche Verlagshandlung, die seit Jahrzehnten sich mit der Ausgabe illustrierter naturgeschichtlicher Werke beschäftigt, auf die sorgfältige und naturgetreue Ausführung der farbigen Abbildungen. Ref. hat an dieser Stelle mehrfach auf Grund mehrjähriger, eigener näherer Kenntnisnahme diesen Bestrebungen Anerkennung gezollt. Es sei denn auch hier hervorgehoben, daß dies neue Werk wiederum Zeugnis davon ablegt, wie die Verlagsanstalt stets bemüht ist, durch Verbesserung der technischen Methoden und durch Erwerbung besserer, naturgetreuer Vorlagen in dieser Beziehung stetig fortzuschreiten. Eine Anzahl der hier gegebenen Abbildungen wirkt denn auch in der Tat schon recht natürlich. Wenn dies noch nicht von allen gesagt werden kann, so ist nicht zu vergessen, daß die technischen Schwierigkeiten, die sich bei der Anwendung des Mehrfarbendruckes ergeben, nicht unbedeutend sind, daß es sehr schwierig ist, durch dies Verfahren in vielen Fällen mehr als ein annäherndes Bild der natürlichen Färbung zu erzielen. Gerade die oft sehr zarten, durch unmerkliche Abstufungen in einander übergehenden Färbungen mancher Fische stellen in dieser Beziehung besonders schwierige Aufgaben. So wirkt auch in diesem Buche manches Bild noch zu bunt wegen zu schroffen Nebeneinanderstehens der verschiedenen Farben. Auch scheint es eine bei dem Mehrfarbendruck sehr schwer vermeidbare Fehlerquelle zu sein, daß graue Farbentöne leicht zu grün oder zu blau ausfallen: ersteres ist z. B. beim Stör, beim Aal, Schellfisch u. a., letzteres beim Meerengel (Rhina) der Fall. Schwierig ist auch die Aufgabe, bei vielen Meerfischen die natürliche Färbung zu treffen, weil hier eigentlich nur die in Aquarien lebend gehaltenen Exemplare eine richtige Anschauung geben, und noch nicht alle Meerfische auf diese Weise der Anschauung zugänglich sind. Unter Würdigung dieser Umstände und auch der bei einem Werke, wie das vorliegende, immer notwendigen Rücksicht auf einen nicht zu hohen Preis wird man über den Ausstellungen, die in bezug auf die Farbe noch bei einer Reihe von Arten zu machen sind, nicht den sehr bemerkenswerten Fortschritt übersehen dürfen, den die hier gegebenen Bilder gegenüber vielen früheren Leistungen ähnlicher Art erkennen lassen. Manche Abbildungen sind recht gut, auch in bezug auf die Färbung, gelungen; vortrefflich wirkt auch die Wiedergabe der Leuchtorgane auf Tafel 22. Sachlich wären über die Tafeln noch zwei Bemerkungen zu machen: erstens ist das Größenverhältnis der auf einer Tafel neben einander dargestellten Fische oft zu weit von der Natur abweichend. So erscheinen auf Tafel 24 Hippocampus und Phyllopteryx den Aalen gegenüber entschieden zu groß, umgekehrt erscheint der Stör gegenüber den Dipnoern auf Tafel 4 zu klein. Ref. verkennt durchaus nicht die Schwierigkeit, die sich bei dieser Forderung ergibt, wenn Angehörige derselben Ordnung auch auf einer Tafel dargestellt werden sollen; dieselbe hätte sich aber umgehen lassen, wenn man die großen Störe mit den größeren Selachiern, und die Lophobranchier ebenfalls mit anderen, kleinen Teleosteern zusammengebracht hätte. Eine zweite Bemerkung betrifft die Berücksichtigung der biologischen Verhältnisse. Saccopharyns lebt pelagisch in größeren Tiefen, ist ein Angehöriger der Tiefseeregion. Er darf also nicht als Grundfisch in unmittelbarer Nachbarschaft grüner, an die Lichtregion gebundener Meerpflanzen dargestellt werden. Man unterschätze nicht die unwillkürliche Wirkung, die ein solches Nebeneinander auf den Beschauer ausübt. Handelt es sich nur um Abbildung der Formen, ohne biologische Charakterisierung, so fallen diese Bedenken fort. Zu einem biologischen Bilde sollten aber nur solche Organismen vereinigt werden, die auch im Leben zusammen vorkommen.

Es sei, diesen Ausstellungen gegenüber, nochmals darauf hingewiesen, daß das Werk im ganzen eine durchaus beachtenswerte Leistung auf dem Gebiete der populär gehaltenen Literatur darstellt, und daß namentlich der gründlich durchgearbeitete Text dem Leser vielseitige Anregung und Belehrung bietet.

R. v. Hanstein.

Progressus Rei Botanicae. Herausgegeben von der Association internationale des Botanistes, redigiert von Dr. J. P. Lotsy in Leiden. Band I, Heft 1, 317 Seiten. (Jena 1907, Gustav Fischer.)

Auf dem internationalen botanischen Kongreß, der im Jahre 1905 in Wien abgehalten wurde, war die Herausgabe einer Zeitschrift beschlossen worden, in der hervorragende Forscher zusammenfassende Übersichten über die Fortschritte auf den von ihnen gepflegten Gebieten der botanischen Wissenschaft geben sollten. Das erste Heft dieser Zeitschrift ist nunmehr von dem Ausschuß der Association internationale des Botanistes (Präsident: R. v. Wettstein, Generalsekretär: J. P. Lotsy) der Öffentlichkeit übergeben worden und wird dem Unternehmen rasch den Beifall und das Interesse aller Fachgenossen erwerben.

Das Heft enthält drei Aufsätze. Der nach Inhalt und Umfang bedeutendste ist Eduard Strasburgers Abhandlung „Die Ontogenie der Zelle seit 1875“. Der Verf. gibt in dieser Schrift eine historische Darstellung der Entwickelung unserer Kenntnisse über die Zellstruktur, die Kernteilung, die Befruchtung usw. sowohl auf botanischem wie auf zoologischem Gebiet. Es ist

von großem Reiz, das Werden und Wachsen unseres Wissens in diesem für die Erkenntnis des Wesens und des Zusammenhanges des organischen Lebens so wichtigen Forschungszweige an der Hand eines der Meister, die an dem Werke grundlegend und aufbauend mitgewirkt haben, zu verfolgen. Die Arbeit ist mit vielen Textabbildungen und reichlichen Literaturangaben (in Fußnoten) versehen.

Für die Schilderung der Fortschritte in der Kenntnis der Steinkohlenpflanzen, die wir den letzten Jahren zu verdanken haben, war niemand geeigneter, als Herr D. H. Scott, von dessen Untersuchungen über die Pseudofarne des Carbons wir wiederholt Bericht erstattet haben. Er hat für seinen Aufsatz „The present Position of Palaeozoic Botany" die systematische Anordnung gewählt und beginnt nach einem raschen Blick auf die niederen Pflanzen seine Besprechung der Gefäßpflanzen mit den Sphenophyllales, um sie mit den Pteridospermeae, der neuen, 1904 von ihm und F. W. Olivier geschaffenen Klasse paläozoischer Pflanzen, die farnartigen Bau mit Samenbildung vereinigen, zu schließen. In der Frage, ob diese Pflanzengruppe zu den Gymnospermen zu ziehen (Zeiller) oder von ihnen getrennt zu halten sei, entscheidet sich Herr W. Scott für das letztere auf Grund ihrer anatomischen Struktur und ihres Habitus, sowie der Entstehung der Samen an Wedeln, die von dem vegetativen Laub nur wenig verschieden sind. Die Pteridospermen zeigen in allem einen mehr primitiven Charakter als die Gymnospermen, und selbst an dem Samen, der sonst dem der Cordaiteen, einer in allen anderen Beziehungen hoch organisierten Gymnospermengruppe, gleicht, lassen sich Merkmale niederer Ordnung auffinden.

Im Anschluß an die Arbeit des Herrn Scott (die übrigens auch mit zahlreichen Abbildungen im Text ausgestattet ist) gibt Herr E. A. Newell Arber eine sorgfältig geordnete Bibliographie wichtigerer Arbeiten über paläozoische Pflanzen aus den Jahren 1870—1905.

Die dritte, von Ch. Flahault in Montpellier verfaßte Abhandlung des vorliegenden Heftes ist pflanzengeographischen Inhalts. „Les progrès de la Géographie botanique depuis 1884, son état actuel, ses problèmes" lautet ihr Titel. In der Schlußbemerkung zu seinen interessanten Ausführungen sagt der Verf.: „Die Pflanzengeographie ist die Synthese der Geschichte des Pflanzenlebens und des Pflanzenreiches in ihren Beziehungen zum Medium. So verstanden, hat sie im Laufe des 19. Jahrhunderts und besonders während der letzten 30 Jahre ungeheure Fortschritte gemacht." Die wichtigsten neueren Arbeiten sind in bibliographischer Übersicht zusammengestellt.

Man wird aus dieser kurzen Inhaltsangabe Wert und Bedeutung der neuen Zeitschrift erkennen. Für die nächsten Hefte sind bereits eine Anzahl von Arbeiten angekündigt, die nach ihren Titeln und den Namen ihrer Verfasser gleichfalls zuverlässig und interessant zu werden versprechen. Die „Progressus" werden in zwanglosen Heften erscheinen, die in einem Zwischenraum von vier Monaten zur Ausgabe kommen sollen. Jährlich wird ein Band von 40 Druckbogen zum Preise von 13 M. für Mitglieder der Association internationale, von 18 M. für Nichtmitglieder veröffentlicht werden. Vielleicht möchte es sich empfehlen, die einzelnen Aufsätze in gesonderten und für sich käuflichen Heften auszugeben. F. M.

Arthur Meyer: Erstes mikroskopisches Praktikum. Eine Einführung in den Gebrauch des Mikroskops und in die Anatomie der höheren Pflanzen. Zum Gebrauche in den botanischen Laboratorien und zum Selbstunterricht. 2. Aufl. 220 S. 82 Abbild. (Jena 1907, Gustav Fischer.)

Ein Teil der Originalität des Meyerschen Praktikums ist darin begründet, daß es auch dem Selbstunterricht dienen soll. Deshalb geht der Verf näher als Andere auf die erste Handhabung des Mikroskops, auf die ersten Momente des Sehens, die Erscheinungen verschiedener Einstellungen des gleichen Objektes, verschiedener Einbettung in verschieden stark lichtbrechenden Medien und auf das Zeichnen ein. Ähnlich werden dann auch die ersten Schritte auf dem Boden der Schneide- und Färbetechnik in durchaus verständlicher Weise begleitet.

Ferner gehen ebenfalls zum Zweck erleichterten Selbststudiums (oder zur Nachhilfe?) allgemeine Kapitel der Besprechung der Objekte voraus, so den etwaigen Lücken botanischer Kenntnisse abhelfend. Diese Kapitel aber enthalten, wie Verf. selbst sagt, „den Kern für ein Lehrbuch der Anatomie der Angiospermen", in dem „die Einzelzelle aus pädagogischen Gründen in den Vordergrund der Betrachtung" gestellt wird, nicht die Gewebe. Diesen Standpunkt charakterisiert am besten die Tabelle der Seiten 48 ff., die die hauptsächlichsten Zellarten mit ihren Charakteren aufführt. Der Verf. läßt dabei „möglichst alle Gesichtspunkte, den morphologischen, den physiologischen, den ökologischen und den phylogenetischen, bei der Betrachtung der Haupt- und Nebenorgane, welche sich aus den Zellen aufbauen, zur Geltung kommen". Abweichungen von herrschenden Ansichten (zusammen mit den in der zweiten Auflage neu hinzugekommenen Literaturnachweisen besonders älterer historischer Schriften) sind in einer großen Zahl von Anmerkungen vereinigt (Kapitel 38). Hierin findet sich viel Polemisches. Haberlandt und seiner Auffassung von der Festigung der Pflanzen als der Hauptursache ihres zelligen Baues gegenüber wird auf die tierischen Zellstrukturen hingewiesen, bei denen Zellbildung ohne Wände vorliegt. Dagegen ist die an dieser Stelle (S. 184) betonte Einheitlichkeit der Protoplasten aller Teile (Plasmaverbindungen) zu stark betont, wenigstens sind die Verbindungen noch nicht in diesem Sinne einwandfrei. In vielen anderen Fällen erstrebt der Verf. hier Einfachheit der Benennungen, die allerdings in der Anatomie eine gefährliche Klippe bilden für den Anfänger. Das ist natürlich anerkennenswert, vielleicht aber die Kritik und Diskussion dann noch weniger am Platze. Öfter scheint auch ein weniger deutlich ausgesprochenes Urteil über eine andere Auffassung (z. B. in der Form, daß sie „einer eingehenden Besprechung nicht wert ist") für den Schüler eigentlich ohne Nutzen. Von entschiedenem Interesse dagegen sind die zahlreichen Notizen über die Stärkekörner, deren ausgedehntere Behandlung gerade durch Herrn Arthur Meyer besonders nahe lag.

Um des stark persönlichen oder originalen Charakters willen hat Meyers Praktikum für das Selbststudium oder für den völlig einheitlichen Gang eines (ziemlich umfangreichen) Praktikums entschiedene Vorteile, doch gestattet es dem Lehrenden wohl etwas geringere Freiheit als andere Werke. Tobler.

A. Penck: Beobachtung als Grundlage der Geographie. 63 S. (Berlin 1906. Gebr. Bornträger.)

In dieser Schrift, deren ersten Teil Verf. seinen Wiener Schülern als Abschiedsworte, deren zweiten er seinen Berliner Hörern als Begrüßung gewidmet hat, betont er den Wert eigener geographischer Beobachtung. Er zeigt im besonderen, wie gerade die österreichischen Lande eine Fülle an Beobachtungsmaterial bieten, besonders für die Geomorphologie und zur Lösung der Frage nach der Entstehung der mannigfaltigen Oberflächenformen. Ließen zunächst zwar die Forschungen eines v. Richthofen und eines Suess den innigen Zusammenhang zwischen Struktur und Oberflächengehalt erkennen, so führten doch die neueren Forschungen von Richter, Brückner und nicht zum wenigsten von Penck selbst und seinen Schülern zu der Erkenntnis, das die morphologischen Züge des südöstlichen mittleren Europas zahlreichen vertikalen Krustenbewegungen ihre Entstehung

verdanken, die, vielfach an ältere Leitlinien anknüpfend, sich in Aufbiegungen und Einbiegungen weitgestreckter Gebiete äußern, dabei förmliche Erhebungswellen bildend, die gelegentlich, z. B. beim pannonischen Becken, wie sichtlich fortschreiten. Verwerfungen und Schichtenfaltungen erscheinen in diesem Falle als gelegentliche Begleiterscheinungen und nicht wie vom Standpunkte des Tektonikers als die eigentlichen gebirgsbildenden Prozesse. — Im zweiten Teile seiner Ausführungen weist Herr Penck sodann darauf hin, wie Berlin, die jetzige Lehrstätte des Verf., sich keiner so beneidenswerten Lage für den Geographen erfreut wie Wien, wie aber dennoch gerade von hier aus durch die Lehren Karl Ritters, A. v. Humboldts und v. Richthofens die allgemeine moderne Geographie gewaltig gefördert wurde. Lehrte Ritter von allem die Erdoberfläche als Wohnstätte des Menschen betrachten, so stellte v. Richthofen gerade die Betrachtung der Erdoberfläche selbst in den Vordergrund; ersterer stand damit ganz auf dem teleologischen Standpunkte seiner Zeit, letzterer ersetzte ihn durch den modernen evolutionistischen. Eigene Forschung und Beobachtung zu fördern muß daher das Ziel jedes modernen geographischen Hochschulunterrichts sein. Verf. deutet eine Reihe von Problemen an, denen sich der junge Geograph widmen soll und worauf er sich in Berlin gerade am besten vorbereiten kann; im besonderen dringt er auf eine größere Pflege der Kartenaufnahme.

A. Klautzsch.

Oskar Stillich: Steinkohlenindustrie. (Nationalökonomische Forschungen auf dem Gebiete der großindustriellen Unternehmung. 2. Bd.) VI und 357 S. Preis geh. 8 M., geb. 9 M. (Leipzig 1906, Jäh u. Schunke.)

Während der erste Band dieses auf drei Teile berechneten Werkes der Eisenindustrie gewidmet ist, wurde im vorliegenden Bande zum ersten Male der Versuch gemacht, einen anderen Zweig der Großindustrie, den Steinkohlenbergbau, nach seiner technischen und nationalökonomischen Seite zu beleuchten. An der Hand der Geschichte von sechs Bergwerksgesellschaften, der Bergwerksgesellschaft „Hibernia“ in Herne, der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft, des Kölner Bergwerksvereins in Altenessen, der Bergwerks-Aktiengesellschaft „Consolidation“ zu Schalke, der Bergwerksgesellschaft „Dahlbusch“ zu Rotthausen bei Gelsenkirchen und der Aktiengesellschaft „Königsborn“ für Bergbau, Salinen- und Solbadbetrieb in Unna-Königsborn, zeigt uns Verf. die Entwickelung dieser Industrie, welche seinerzeit bei der Einrichtung des Tiefbaues und der dadurch bedingten Heranziehung des Großkapitals zuerst mit englischem Gelde ins Leben gerufen wurde. Die genannten sechs Gesellschaften sind ausgewählt, um an ihnen darzulegen, in welch verschiedener Weise sich diese Entwickelung vollzog. Die beiden erstgenannten Gesellschaften sind solche, welche ihre Kohlenfelder fortwährend durch Ankauf und Vereinigung mit anderen Gesellschaften vergrößern; insbesondere sucht die Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft, die größte derartige Gesellschaft in Deutschland, auf diesem Wege allmählich eine Hegemonie über das rheinisch-westfälische Kohlenbecken zu erlangen. Ihre Entwickelungsgeschichte ist „ein geradezu klassisches Beispiel für die Aufsaugungs- und Expansionstendenzen, die die deutsche Montanindustrie in eine neue Ära hineintreiben“. Ihnen gegenüber stehen die nächst genannten Gesellschaften, welche ihre Grubenfelder nicht oder nur wenig erweitert haben und dafür den Schwerpunkt auf eine möglichst weitgehende Ausnutzung der Zechen richten. Den Beschluß bildet die Aktiengesellschaft „Königsborn“, welche als besonderes bestimmendes Moment die Verbindung der Zeche mit einer Saline aufweist. Der Verf. hat für sein Buch eine außerordentlich große Fülle von Stoff technischer wie wirtschaftlicher Art zusammengetragen, gesichtet und zu einem anregend geschriebenen, unparteiischen Bilde verarbeitet, welches schon durch die Verbindung jener beiden Gesichtspunkte dem Fachmann viel Interessantes bietet, aber auch bei der Wichtigkeit der hier behandelten Fragen die Aufmerksamkeit weiterer Kreise erregen wird. Wir können die Schrift zum Lesen und zum Studieren warm empfehlen.

Bi.

A. Gutzmer: Reformvorschläge für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht, entworfen von der Unterrichtskommission der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte. II. Teil. 73 S. 8°. (Leipzig und Berlin 1906, Teubner.)

Das vorliegende Heft enthält neben einem Bericht über die Tätigkeit der Unterrichtskommission während des Jahres 1906 die ausführlichen Vorschläge, welche auf der Naturforscher-Versammlung zu Stuttgart über die Neugestaltung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts an den Reformschulen, den sechsklassigen Realschulen und den höheren Mädchenschulen gemacht wurden. Der Herausgeber betont, daß die leitenden Gesichtspunkte, welche bei Aufstellung der Lehrpläne für die Gymnasien, Realgymnasien und Oberrealschulen maßgebend waren (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 140), auch für die oben bezeichneten Anstalten Geltung haben, daß die Bemessung der Lehrziele jedoch dem Charakter der einzelnen Anstalten anzupassen sei. In den Reformschulen sieht die Kommission einen Fortschritt, insofern die Teilung derselben in einen allen Schulen gemeinsamen Unterbau und einen mehrfach gegabelten Oberbau sich in der Richtung der von der Kommission angestrebten Reformen bewegt; sie hält es jedoch für wünschenswert, diesen Unterbau mit realistischer Bildung auf die ersten sechs Schuljahre zu erstrecken und dann eine Gabelung in eine realistische und eine humanistische Abteilung eintreten zu lassen. Wenn dies geschehe, so können in Anbetracht der realistischen Färbung des Unterbaus die Anforderungen an den naturwissenschaftlichen Unterricht in der humanistischen Abteilung der Oberstufe auf ein Mindestmaß beschränkt werden, wogegen ihm in der realistischen Abteilung ausgiebiger Raum zu gewähren sei. Solange, wie gegenwärtig, der gemeinsame Unterbau auf die drei untersten Klassen sich beschränke, seien dagegen die Forderungen der Meraner Lehrpläne auch für die Reformschulen aufrecht zu erhalten.

In den sechsklassigen Realschulen sieht die Kommission nicht, wie dies die zurzeit geltenden amtlichen preußischen Lehrpläne tun, den Unterbau der Oberrealschule, sondern vielmehr eine selbständige, in erster Linie für den Eintritt in das praktische Leben vorbereitende Schulgattung, welche dementsprechend auch eigene, selbständige Lehrziele zu verfolgen habe. Diese seien für die Naturwissenschaften etwas zu erweitern, während in der Mathematik eine gewisse Beschränkung durch Verzicht auf die Logarithmenrechnung zugunsten einer weitergehenden Übung im praktischen Rechnen befürwortet wird.

Nachdrücklich wird auch, und zwar mit vollem Recht, eine bei weitem gründlichere Berücksichtigung der Naturwissenschaften in den höheren Töchterschulen gefordert, als die neuen Lehrpläne für die Lyzeen und Oberlyzeen sie in Aussicht nehmen. Daß gerade für das weibliche Geschlecht eine gründliche naturwissenschaftliche Vorbildung unerläßlich ist, dürfte wohl kaum mit irgendwelchen stichhaltigen Gründen zu bestreiten sein. Die Kommission weist darauf hin, daß in dieser Beziehung die neuen Lehrpläne für das Großherzogtum Baden besser seien als die für Preußen in Aussicht genommenen, wenngleich auch in jenen die Zahl der den Naturwissenschaften zugewiesenen Stunden nicht ausreichend sei.

Weitere Vorschläge betreffen einige Fragen der Schulhygiene. Die Kommission wünscht, daß alle Lehrer

sich mit den Grundzügen dieser Disziplin, sowie mit der Lehre von der geistigen Entwickelung des Menschen und der individuellen Variabilität gründlich bekannt machen, und daß hierfür auf den Universitäten die entsprechende Gelegenheit gegeben werde. Ebenso müsse die Biologie des menschlichen Körpers und seine individuelle Variation jedem Lehrer bekannt sein. Dann erwähnt der Bericht die Frage der Überbürdung, als deren Hauptgründe er die Anwesenheit zahlreicher, ihrer Veranlagung nach für eine höhere Schulbildung nicht geeigneter Schüler auf den höheren Lehranstalten aller Art, die zu wenig individualisierende Unterrichtsweise und gelegentlich zu hohe Anforderungen an die häusliche Arbeitsleistung ansieht. Die Kommission empfiehlt ein rechtzeitiges Entfernen ungeeigneter Elemente von den Schulen, eventuell unter Vermittelung des Schularztes, ferner eine gewisse Kompensationsfreiheit zwischen den einzelnen Fächern, wobei den individuellen Anlagen Rechnung getragen werden könnte, und wobei auch den Naturwissenschaften ihr Recht zu gewähren sei, endlich Rücksichtnahme auf die verschiedene geistige Ermüdbarkeit und die vorübergehende leichtere Erschöpfbarkeit nach Infektionskrankheiten. Auf weitere Einzelvorschläge zur Vermeidung einer Überlastung mit Hausarbeit kann hier nicht eingegangen werden, es sei aber hervorgehoben, daß die Kommission nicht die Schule allein für die Überbürdung der Schüler verantwortlich macht, sondern nachdrücklich auch auf manche Fehler in der häuslichen Erziehung hinweist, die die Arbeitsfähigkeit beeinträchtigen.

In bezug auf die Frage der sexuellen Aufklärung vertritt die Kommission den Standpunkt, daß eine solche im Unterricht nicht zu geben sei; daß aber eine Belehrung über die Gefahren, die aus Unkenntnis der sexuellen Verhältnisse entspringen, recht wohl von einer geeigneten Persönlichkeit den Abiturienten gegeben werden könne; als Anhaltspunkt für eine solche ist dem Kommissionsbericht ein Merkblatt beigegeben, welches, ohne erschöpfend sein zu wollen, die wichtigsten Gesichtspunkte hervorhebt.

Die Kommission betrachtet ihre Tätigkeit zurzeit noch nicht als abgeschlossen. Sie wird noch weitere Sitzungen abhalten und zunächst die aus ihren Beschlüssen sich ergebenden Konsequenzen für den Universitätsunterricht ziehen. R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 7. März. Herr Warburg las: „Über die Oxydation des Stickstoffs bei der Wirkung der stillen Entladung auf atmosphärische Luft“ nach gemeinsam mit Herrn Dr. G. Leithäuser gemachten Versuchen. Das nitrose Gas, welches bei der Wirkung der stillen Entladung auf trockene atmosphärische Luft als Nebenprodukt des Ozons entsteht, ist der Hauptsache nach Salpetersäureanhydrit. Durch Reaktion zwischen diesem und dem Ozon entsteht eine kleine Menge einer neuen Stickstoff-Sauerstoffverbindung, welche durch ihre Lichtabsorption besonders im Rot scharf charakterisiert ist und zuerst von Hautefeuille und Chappuis durch elektrische Entladung erhalten wurde. — Herr Zimmermann überreichte eine Mitteilung: „Der gerade Stab auf elastischen Einzelstützen mit Belastung durch längs gerichtete Kräfte.“ Es handelt sich um einen Teil der Untersuchungen über die Biegung eines geraden Stabes, der in einzelnen Punkten in der Querrichtung elastisch gestützt und in der Längsrichtung durch Kräfte belastet ist. Dieser erste Teil betrifft den Fall, daß die Längskräfte nicht in der Achse des Stabes angreifen. Der zweite Teil, der sich auf die Wirkung von Kräften bezieht, die in die Stabachse fallen, soll später vorgelegt werden. Das gefundene Rechnungsverfahren ermöglicht die genaue Ermittelung des Verhaltens der Druckgurte oben offener Brücken. — Herr Klein legte eine Mitteilung von Prof. Dr. Gustav Klemm in Darmstadt vor: „Bericht über Untersuchungen an den sogenannten »Gneisen« und den metamorphen Schiefern der Tessiner Alpen. IV.“ Der Verf. behandelt den sehr komplizierten, aber nicht in Kürze wiederzugebenden Aufbau des von ihm untersuchten Gebietes.

Académie des sciences de Paris. Séance du 11 mars. H. Deslandres: Sur quelques détails du spectrohéliographe. — A. Laveran: Nouvelle contribution à l'étude des mouches piquantes de l'Afrique intertropicale. — Louis Henry: Sur la déshydratation directe du diméthyl-isopropyl-carbinol $(H^3C)^2.C(OH)—C—(C^2H)^2$. — Nestor Gréhant: Nouveaux résultats obtenus dans la recherche et le dosage du formène. — Giacobini: Sur une nouvelle comète. — G. Koenigs: Sur les déformations élastiques qui laissent invariables les longueurs d'une triple infinité de lignes droites. — Crussard et Jouguet: Sur les ondes de choc et combustion. Stabilité de l'onde explosive. — Maurice de Broglie: Conditions de formation des centres électrisés de faible mobilité dans les gaz. — Eug. Demole: Contribution à l'étude de l'image latente photographique. — Maurice François: Sur une méthode exacte de séparation de l'ammoniaque et de la monométhylamine. — A. Wahl: Sur la constitution des azoïques dérivés du benzoylacétate d'éthyle. — E. E. Blaise et M. Maire: Sur les acétones β-chloréthylées et vinylées. Fixation des dérivés sodés. — E. Kayser et H. Marchand: Influence des sels de manganèse sur la fermentation alcoolique. — Em. Bourquelot et H. Hérissey: Sur un nouveau glucoside hydrolysable par l'émulsine, la bakankosine, retiré des graines d'un Strychnos de Madagascar. — W. Lubimenko et A. Maige: Sur les particularités cytologiques du développement des cellules-mères du pollen des Nymphea alba et Nuphar luteum. — G. Lapic: Sur les charactères écologiques de la végétation dans la region occidentale de la Kabylie du Djurjura. — N. Jacobesco: Sur un phénomène de pseudomorphose végétale, analogue à la pseudomorphose des minéraux. — R. Robinson: Sur une formation épineuse caractéristique des dernières vertèbre dorsales chez l'homme. — René Nicklès et Henri Joly: Sur la tectonique du nord de Meurthe-et-Moselle.

Royal Society of London. Meeting of January 24. The following Papers were read: „Experiments on the Dark Space in Vacuum Tubes.“ By Sir William Crookes. — „On a New Iron Carbonyl, and on the Action of Light and of Heat on the Iron Carbonyls.“ By Sir James Dewar, and Dr. H. O. Jones. — „On Regeneration of Bone. — Part. II.“ By Sir William Macewen. — „Note on the Application of Van der Waals' Equation to Solutions.“ By the Earl of Berkeley. — „On the Presence of Europium in Stars.“ By Joseph Lunt.

Meeting of January 31. The following Papers were read: „On the two Spectra of the Elements as Evidence of the Composite Nature of the Atoms“. By Professor W. N. Hartley. — „On the Explosion of Pure Electrolytic Gas.“ By Professor H. B. Dixon and L. Bradshaw. — „The Firing of Gaseous Mixtures by Compression.“ By L. Bradshaw. — „A Recording Calorimeter for Explosions.“ By Professor B. Hopkinson. — „On the Discharge of Negative Electricity from Hot Calcium.“ By Dr. F. Horton.

Vermischtes.

Die tägliche Schwankung der Menge radioaktiver Emanation in der Atmosphäre hat Herr

P. H. Dike während drei Wochen, vom 20. Juli beginnend, nach einer verbesserten Methode gemessen. Er bediente sich zur Ermittelung der Emanation in der Luft in der üblichen Weise eines negativ geladenen Leiters, der, eine bestimmte Zeit der Luft exponiert, aktiv wird und dessen Aktivität im geladenen Elektrometer gemessen werden kann. Bei den früheren Messungen der atmosphärischen Emanation durch Simpson in Lappland und Gockel in der Schweiz wurde ein hochgeladener, blanker Metalldraht horizontal ausgespannt, ein bis zwei Stunden lang der Luft ausgesetzt und dann aufgerollt zur Entladung des Goldblattelektrometers benutzt; diese Messungen waren aber deshalb nicht genau vergleichbar, weil die stets schwankenden Luftströmungen den Draht mit ungleichen Mengen Luft in Berührung bringen mußten. Herr Dike vermied diesen Übelstand in der Weise, daß er einen konstanten, meßbaren Luftstrom durch ein 2,5 m langes Rohr von 11×9,5 cm Weite erzeugte, dem er am Ende des Rohres ein Stück Metallgaze exponierte. Das Metallnetz, das also stets mit dem gleichen Volumen Luft in Berührung kam, konnte wie der übliche Metalldraht die Emanation der Luft messen. Der Luftstrom wurde eine Stunde lang unterhalten, dann wurde die induzierte Aktivität des Netzes bestimmt, und es konnte sich eine neue Messung unmittelbar oder nach einer Pause anschließen; sechs Reihen dieser Bestimmungen erstreckten sich während der Dauer der Versuche auf nahezu 24 Stunden. Wenn auch die Beobachtungen zeitlich und räumlich so beschränkt waren, daß allgemeine Schlüsse aus ihnen nicht abzuleiten sind, haben sie doch in guter Übereinstimmung folgendes ergeben: Die Kurven, in denen die Aktivität als Ordinaten und die Tagesstunden als Abszissen eingetragen sind, zeigten ein Minimum um etwa 6 p. m., nach welchem die Kurve schnell zu einem Maximum um 1 a. m. anstieg; diesem folgte ein leichtes Sinken und dann ein zweites, dem ersten fast gleiches Maximum um 4 a. m. Nach 4 a. m. sank der Wert ebenso schnell, als er gestiegen war; am Nachmittag war er unregelmäßig, aber stets niedrig und sinkend. Das Wetter zeigte einen starken Einfluß: an ruhigen, klaren Tagen war mehr Emanation vorhanden als an wolkigen und windigen; bei Süd- oder Westwind war die Wirkung größer als bei Nord- oder Ostwind, bei einem Nordost war kaum eine Wirkung zu erhalten. Einige Stunden nach einem Regen war die Menge sehr gering, während bei einem Nebel ein sehr hoher Wert erhalten wurde, dem ein sehr niedriger folgte, als der Nebel sich aufklärte, nachher war der Wert hoch. (Terrestrical Magnetism and Atmosph. Elektricity 1906, vol. XI, p. 125—129.)

Zum Nachweis von Formaldehyd in Pflanzengeweben schlägt Herr G. Kimpflin das Methylparamidometakresol vor. Diese Verbindung gibt mit Formaldehyd eine rote, ziemlich beständige Färbung, die nach des Verf. Versuchen mit anderen die Aldehydgruppen enthaltenden Körpern, für den Formaldehyd charakteristisch zu sein scheint. Herr Kimpflin beschreibt folgenden Versuch. Eine konzentrierte Lösung von Natriumbisulfid wird mit überschüssigem Methylparamidometakresol versetzt und in eine lange vertikale Röhre gebracht, die am Ende in eine dünne Kapillarröhre ausgezogen ist. Die Kapillarröhre wird in das Blatt einer Agave mexicana gesteckt. Nachdem die Pflanze einige Zeit im Lichte gestanden hat und die Flüssigkeit in das Blatt eingedrungen ist, wird der imprägnierte Teil in absoluten Alkohol gelegt und ein Schnitt im Wassertropfen unter dem Mikroskop geprüft. Man beobachtet dann in vielen Zellen des grünen Parenchyms die Bildung eines roten Niederschlages, dessen Farbe mit der durch Formaldehyd erzeugten übereinstimmt. Verf. erklärt diese Reaktion so: Das Natriumbisulfid fixiert beim Eindringen in das Innere der Pflanze den durch die Chlorophyllassimilation gebildeten Formaldehyd. Der absolute Alkohol macht diese Bisulfidverbindung durch Wasserentziehung beständig, aber durch die Einwirkung des Wassers wird sie sogleich unter Freiwerden von Formaldehyd zersetzt, der nun in Gegenwart des Methylparamidokresols die charakteristische rote Färbung gibt. Verf. empfiehlt dieses Reagens auch aus dem Grunde, weil es die Pflanzengewebe nicht zerstöre. (Comptes rendus 1907, t. 144, p. 148—150.) F. M.

Personalien.

Die königliche Gesellschaft der Wissenschaften in Upsala hat den Prof. W. Ostwald in Leipzig zum ordentlichen Mitgliede erwählt.

Die medizinische Fakultät der Universität Greifswald verlieh dem ordentl. Prof. der Geographie Rudolf Credner die Würde eines Dr. med. hon. c.

Ernannt: Dr. Franz Peters, Assistent am elektrotechnischen Laboratorium der Technischen Hochschule und außerordentl. Prof. an der Bergakademie in Berlin, zum Professor; — Dr. Ellinger, Privatdozent der medizinischen Chemie an der Universität Königsberg, zum Professor; — der außerordentl. Prof. an der Universität Göttingen Dr. Friedrich Dolezalek zum etatsmäßigen Professor der Physik an der Technischen Hochschule zu Berlin.

Habilitiert: Dr. H. Schade für Anwendung der physikalischen Chemie in der Medizin an der Universität Kiel; — Assistent Dr. Otto Mumm für Chemie an der Universität Kiel; — Dr. Ehrenberg für landwirtschaftliche Chemie an der Universität Breslau.

Astronomische Mitteilungen.

In Nr. 1 des neu begründeten „Journal of the Royal Astronomical Society of Canada“ teilt Herr J. S. Plaskett die Ergebnisse spektrographischer Aufnahmen von Mira Ceti beim letzten Maximum auf der Sternwarte zu Ottawa mit. Außer den hellen Wasserstofflinien, von denen $H\beta$ gegen früher ungewöhnlich hell war, wurden noch 8 helle Linien gefunden. Die sonst noch nicht gesehenen (dunkeln) Titanlinien zeigten sich diesmal in großer Anzahl. Auch mehrere unsymmetrische matthelle Bänder waren vorhanden. Unsymmetrisch verbreitert waren auch die H-Linien, weshalb ihre Wellenlängen von der Belichtungsdauer abhängig erschienen, desgleichen die daraus abgeleitete Radialbewegung von Mira. Im Mittel aus 14 Aufnahmen ergab sich diese mit der Linie $H\gamma$ zu $+46{,}1$ km, während sie aus 25 Absorptionslinien gleich 65,5 km erhalten wurde. Die von Campbell 1897 und 1898 erlangten Werte der Radialbewegung von Mira Ceti waren $+44{,}4$ km mit $H\gamma$ und $+62{,}3$ km mit dunkeln Linien. Die Bewegung des Veränderlichen war also vor einem Jahrzehnt dieselbe wie jetzt, der Gegensatz zwischen hellen und dunkeln Linien kann nicht von Duplizität kommen, weil die Differenz der Geschwindigkeiten sich sonst hätte ändern müssen. — Für den spektroskopischen Doppelstern α Draconis findet Herr Plaskett eine Periode von 50 Tagen.

Von helleren Veränderlichen des Miratypus werden um den 2. Mai R Virginis ($AR = 12^h\,33{,}4^m$ $D. = +7°\,32'$) und um den 18. Mai R Bootis ($AR = 14^h\,32{,}8^m$, $D. = +27°\,10'$) ihr Lichtmaximum (beide 7. Gr.) erreichen.

Den Kometen 1905 IV (Kopff) hat Herr Kopff selbst am 21. März genau an dem von Herrn E. Weiss (Wien) berechneten Orte (Rdsch. XXII, 132) photographisch aufgefunden; er schätzt ihn 13,8. Größe, etwa 20 mal schwächer als am 6. März 1906. Herr Weiss hatte die Abnahme nur halb so stark berechnet, allein die tiefe Stellung des Kometen in 21° südl. Dekl. mußte das Licht noch bedeutend schwächen. Nunmehr erreicht die Sichtbarkeitsdauer dieses Kometen den noch nie dagewesenen Betrag von 796 Tagen; sie wird sich voraussichtlich noch um zwei bis drei Monate verlängern, da die Stellung des Kometen bis zum Mai noch günstiger wird. Die geringste Entfernung von der Erde (735 Mill. km) wird Mitte April stattfinden; von der Sonne steht der Komet dann 880 Mill. km ab.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 11. April 1907. Nr. 15.

Die Fizeausche Methode zur Bestimmung der Ausdehnung fester Körper und ihre Anwendung zur Ermittelung anderer physikalischer Konstanten.

Von Prof. **Karl Scheel.**

(Originalmitteilung.)

(Schluß.)

4.

Es war schon oben darauf hingewiesen worden, daß die Verschiebung des Interferenzstreifensystems außer von der geometrischen Änderung der von den spiegelnden Flächen eingeschlossenen im Ringhohlraum befindlichen Gasschicht auch von der optischen Beschaffenheit des eingeschlossenen Gases abhängt, welche sich mit der Temperatur und dem Drucke ändert. Es war auch ausgeführt worden, daß der absolute Betrag dieses Anteils an der Verschiebung des Interferenzstreifensystems in halben Wellenlängen $k = \frac{2h}{\lambda}(n_2 - n_1)$ beträgt, wo n_2 und n_1 die Brechungsexponenten des eingeschlossenen Gases in den beiden Zuständen bedeuten. Endlich war hervorgehoben, daß der Betrag dieses Anteils bei Messungen bis zur Temperatur der flüssigen Luft abwärts so groß wird, daß er den von der geometrischen Änderung herrührenden Anteil, an dem man zunächst überhaupt nur Interesse hatte, fast ganz verdeckte. Die vorher skizzierten Ausdehnungsversuche bis zur tiefen Temperatur waren darum im Vakuum ausgeführt; hier wird sowohl n_2 wie n_1 gleich 1 und k verschwindet demzufolge ganz, man behält in dem Phänomen somit nur den Anteil der geometrischen Änderung übrig. Variiert man nun die Versuchsanordnung so, daß man bei konstant gehaltener Temperatur korrespondierende Beobachtungen im gaserfüllten Raume und im Vakuum anstellt, so verschwindet andererseits der Anteil der geometrischen Änderung und es bleibt nur der von der optischen Beschaffenheit des eingeschlossenen Gases abhängige Anteil, eben die oben genannte Größe k übrig, die man also direkt beobachtet. Da außerdem der eine Gaszustand das Vakuum sein soll, so wird $n_1 = 1$ und somit

$$k = \frac{2h}{\lambda}(n_{t,p} - 1),$$

wo $n_{t,p}$ andeutet, daß sich der Brechungsexponent auf die Temperatur t und den Druck p bezieht. Aus dieser Gleichung läßt sich, da alles übrige bekannt, $n_{t,p}$ für die beobachtete Temperatur und den beobachteten Druck leicht berechnen.

Diese Methode zur Bestimmung der Brechungsexponenten ist naturgemäß nicht auf Zimmertemperatur beschränkt, sondern ist unter Ausnutzung der vorhandenen Hilfsmittel mit Erfolg auch bei der Temperatur der flüssigen Luft ausgeführt worden. Außerdem wurde sie auch durch den größten Teil des sichtbaren Spektrums hindurch vorgenommen. Zu den Versuchen wurden die drei Gase Luft, Wasserstoff und Stickstoff benutzt.

Auf die Wiedergabe der Einzelbeobachtungen muß hier natürlich verzichtet werden, doch mögen die Resultate an einem Beispiel kurz erläutert werden.

Die folgende Tabelle enthält in der ersten Kolumne die zu einem Versuche benutzten halben Wellenlängen, in der zweiten die bei Zimmertemperatur beobachteten, auf 760 mm und 0° umgerechneten und um 1 verminderten Brechungsexponenten der atmosphärischen Luft, die sich durch die Dispersionsformel

$$(n - 1) \cdot 10^7 = 2870{,}5 + 16{,}23 \cdot 1/\lambda^2$$

mit der aus der dritten Spalte erkennbaren Genauigkeit darstellen lassen.

$\lambda/2$	760 mm; 0°	
μ	$n - 1$ bei 0°	$B - R$ in 10^{-7}
0,3528	0,0002904	+ 1
0,3076	2912	— 1
0,2890	2918	— 1
0,2730	2924	— 1
0,2524	2936	+ 2
0,2508	2936	+ 1
0,2461	2937	— 1
0,2356	2946	+ 2
0,2179	2954	— 2

Die innere Übereinstimmung der Versuche ist eine gute; daß aber auch die Übereinstimmung mit den Resultaten anderer Beobachter erzielt ist, möge aus den folgenden beiden Tabellen entnommen werden, deren erste die gefundenen absoluten Werte des Brechungsexponenten für eine willkürlich herauszugreifende Spektrallinie, weil bei vielen Beobachtern gleichzeitig vorkommend, die Natriumlinie, enthält, und deren zweite die Abweichung des Wertes von n für andere Linien von dem Werte für die Natriumlinie, die sog. Dispersion, zur Darstellung bringt.

1. Brechungsexponent der trockenen atmosphärischen Luft für die D-Linie bei 0° und 760 mm.

Ketteler	1,0002947
Mascart	2927
Lorenz	2911
Chappuis und Rivière	2919
Benoit	2923
Kayser und Runge	2922
Perreau	2926
Scheel	2916

2. Dispersion der atmosphärischen Luft bei 0° und 760 mm in 10^{-7}.

Linie	λ in μ	Ketteler	Mascart	Lorenz	Kayser u. Runge (Formel)	Perreau	Scheel (Formel)
Li . . .	0,3354	— 10	—	— 10	— 10	—	— 11
Cd 1 . .	0,3219	—	— 6	—	— 7	— 9	— 8
Na . . .	0,2947	0	0	0	0	0	0
Cd 2 . .	0,2689	—	+ 11	—	+ 9	—	+ 9
Th . . .	0,2673	+ 10	—	—	+ 9	—	+ 10
Cd 3 . .	0,2669	—	—	—	+ 9	+ 9	+ 10
Cd 4 . .	0,2543	—	+ 17	—	+ 15	+ 16	+ 16
Cd 5 . .	0,2400	—	+ 26	—	+ 23	+ 25	+ 24
Cd 6 . .	0,2339	—	—	—	+ 25	+ 27	+ 27

Ähnlich gut ist die Übereinstimmung der Resultate mit denen anderer Beobachter für Wasserstoff und Stickstoff, deren Brechungsexponenten durch folgende Formel dargestellt werden können:

Wasserstoff . . . . $(n-1).10^7 = 1358{,}3 + 9{,}05\,.\,1/\lambda^2$,
Stickstoff . . . . . $(n-1).10^7 = 2906{,}1 + 22{,}47\,.\,1/\lambda^2$.

Für die Bestimmung des Brechungsexponenten bei der Temperatur der flüssigen Luft diene die folgende an Stickstoff ausgeführte Messung als Beispiel:

λ in μ	771,02 mm; — 191,76°		
	$n-1$	d	$B-M$
0,3528	0,0010463	3,553	+ 0,010
0,3338	0499	3,540	— 0,003
0,2890	0546	3,540	— 0,003
0,2730	0586	3,545	+ 0,002
0,2524	0605	3,541	— 0,002
0,2508	0617	3,551	+ 0,008
0,2461	0627	3,542	— 0,001
0,2356	0647	3,538	— 0,005
0,2179	0682	3,538	— 0,005
Mittel	—	3,543	—

Zur Vergleichung dieser Werte liegen anderweitige Beobachtungen nicht vor. Die gewonnenen Resultate erlauben aber zu prüfen, wieweit die in der Optik viel benutzte Beziehung, der Satz vom konstanten Refraktionsvermögen $\frac{n-1}{d} = const$, wo d die Dichte des Gases bedeutet, bis zur Temperatur der flüssigen Luft noch Gültigkeit besitzt.

Nimmt man an, daß diese Gültigkeit streng erfüllt sei, so würde, wenn man die Dichte eines Gases bei 0° und 760 mm Druck gleich 1 setzt, der Satz aussagen, daß

$$\frac{n_{t,p}-1}{n_{0,760}-1} = d_{t,p}$$

also gleich der Dichte des Gases bei t^0 und p mm Druck ist. Durch solche Division sind z. B. beim obigen Beispiel für Stickstoff die Werte von d in der dritten Spalte berechnet. Die geringen Abweichungen $(B-M)$ von einem Mittelwert rechtfertigen einen solchen zu bilden, der ebenfalls in jener Zusammenstellung für das betreffende Beispiel aufgeführt ist.

Ein Urteil über den Gültigkeitsgrad des Satzes vom konstanten Refraktionsvermögen könnte man jetzt gewinnen, wenn man imstande wäre, den so gefundenen Werten von d direkt bestimmte Werte der Dichte des untersuchten Gases für die in Frage kommenden tiefen Temperaturen und für die beobachteten Drucke gegenüberzustellen.

Solche direkte Bestimmungen liegen nun vor für Wasserstoff von Travers und Senter, für Stickstoff von Bestelmeyer und Valentiner, demzufolge sich die nachstehende Vergleichstabelle ergibt:

Gas	Temperatur °C	Druck mm Hg	d aus Brechungsexponenten abgeleitet	d nach anderweitigen Beobachtungen	Abweichung in Proz.
Wasserstoff	— 192,35	759,02	3,388	3,400	— 0,37
	— 188,25	758,93	3,221	3,235	— 0,43
Stickstoff .	— 189,91	762,27	3,419	3,432	— 0,41
	— 191,76	771,02	3,543	3,556	— 0,37

Die Abweichungen zwischen den aus Brechungsexponenten abgeleiteten und den direkt bestimmten Werten der Dichten betragen also für Wasserstoff und Stickstoff etwa 4 Prom.; ob sie auf Versuchsfehler hier oder dort zurückzuführen sind, oder ob die Beziehung $\frac{n-1}{d} = const$ tatsächlich nicht genau gilt, muß dahingestellt bleiben. Innerhalb dieser Genauigkeitsgrenze ist aber sicherlich die Gültigkeit des Satzes vom konstanten Refraktionsvermögen für Wasserstoff und Stickstoff bis zur Temperatur der flüssigen Luft hinab durch die vorliegenden Beobachtungen erwiesen.

Es liegt nun nahe, anzunehmen, daß die Gültigkeit der Beziehung $\frac{n-1}{d} = const$ nicht auf Wasserstoff und Stickstoff beschränkt ist, sondern auch für andere Gase bestehen bleibt, solange diese sich noch im gasförmigen Zustande befinden. Man erhält dann ein bequemes Mittel, aus der Beobachtung der Brechungsexponenten bei 0° und bei einer tiefen Temperatur die Dichte der Gase bei dieser tiefen Temperatur abzuleiten. Insbesondere erlauben die vorliegenden Versuche, solche Werte für die Dichte der atmosphärischen Luft zu finden. Führt man die nötigen Rechnungen durch, so ergibt sich aus der Dichte auf Grund zweier Beobachtungsreihen der mittlere Ausdehnungskoeffizient der Luft unter Atmosphärendruck zwischen — 192 und 0° übereinstimmend zu 0,003735. Hiermit kann man dann umgekehrt die Dichte der atmosphärischen Luft in der Nähe ihres Verflüssigungspunktes für 760 mm Druck und für eine beliebige Temperatur berechnen.

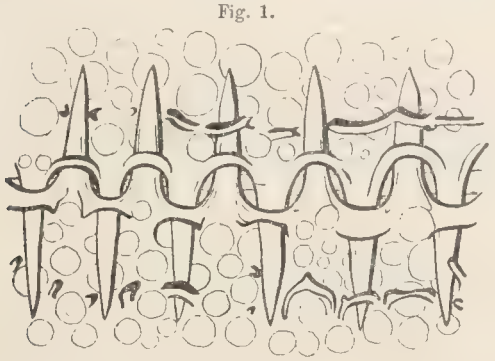
Valentin Haecker: Über die Mittel der Formbildung im Radiolarienkörper. (Verhdl. d. Deutsch. Zoolog. Gesellsch., 16. Jahresversammlung zu Marburg 1906, S. 31—51.)

Herr Haecker, der bereits in einer Anzahl Arbeiten interessante Beziehungen zwischen Form und funktioneller Bedeutung am Radiolarienskelett aufgedeckt hat, lehrt uns in dem vorliegenden Vortrage weiter derartige Zusammenhänge kennen und zeigt aufs neue, daß der Organismus der Radiolarien in

vorzüglicher Weise bis ins Kleinste zweckmäßig gebaut ist, weshalb wir die komplizierten, feinen Skelettstrukturen dieser Tiere als sinnreiche, der Ingenieurmechanik durchaus verständliche Anpassungserscheinungen auffassen müssen.

So trägt, wie Verf. schon früher ausführte, die Gitterschale der Sagoscenen zeltförmige Aufbauten, bei den Auloscenen sind einzelne Maschenpolygone der Gitterschale zu pyramidenförmigen Erhebungen ausgezogen; beide Einrichtungen dienen als Sockel für die Schäfte der Radialstacheln. Letztere besitzen kronenförmige Endbildungen aus federnden Ästen, welche die Sarkodehaut gespannt halten. Durch einen derartigen Bau werden Stoßwirkungen auf einen größeren Schalenbezirk verteilt. Im höchsten Maße zweckmäßig gebildet sind die Schalenverschlüsse der Conchariden, welche die Schloßbildungen der Lamellibranchier an Kompliziertheit bei weitem übertreffen. Ähnlich den Fingern der gefalteten Hände greifen die beiden Zahnreihen der Schalenränder ineinander. Die Zähne greifen bei Conchoceras (Fig. 1) zunächst in

Fig. 1.



Schalenschloß von Conchoceras caudatum. Nach Haecker.

bandförmige Laschen der anderen Schale, dann noch in Spangen oder zwischen paarig angeordnete Höcker, so daß sie eine doppelte Führung haben, in der sie, ohne ihren Zusammenhalt zu verlieren, sich etwas von einander entfernen können. Bei Conchopsis sind die Zähne so kurz, daß sie die zweite Führung größtenteils nicht erreichen und mithin ein funktionslos gewordenes Organ bei einzelligen Tieren darstellen.

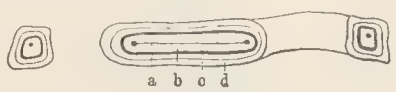
Einer biologischen Erklärung sind ferner auch die regulär-polyedrischen Schalenformen der Circoporiden zugänglich. Bedenken wir, daß bei einigen der nächsten Verwandten der letzteren, nämlich bei Castanelliden, in allen Knotenpunkten der Gitterschale Radialstacheln stehen, die einen dichten Wald bilden, so erscheinen uns diesen gegenüber die Circoporiden als spezialisiertere Formen mit weniger zahlreichen und längeren Stacheln. Bei der vermutlichen Umformung scheint das Bedürfnis der Materialersparnis und das nach Schwebeapparaten vorgelegen zu haben, die Primärfunktion der Stacheln als „Druckfänger“ aber erforderte eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Stacheln, die nur denkbar ist, wenn ihre Anzahl der Eckenzahl der regulären Polyeder (4, 6, 8, 12, 20) entspricht.

Die weitgehende Zweckmäßigkeit, die sich in den besprochenen Strukturen der Radiolarienskelette zeigt, muß von vornherein jeden Versuch, die Entstehung der Strukturen auf einfach physikalische Art zu erklären, aussichtslos erscheinen lassen. Denn es handelt sich nicht um einfache, sondern um höchst komplizierte Gebilde. So muß die Haeckelsche Grundformenlehre fallen, welche die verschiedenen Schalengestalten mit Kristallformen in Parallele stellte und sie auf ideale, stereometrische Grundformen zurückführte, und auch Dreyers interessante Theorie, der zufolge die Skelettstruktur durch die Blasenstruktur des Plasmas ätiologisch bedingt sei, ist hinfällig. Vielmehr führt Herr Haecker an der Hand seines Valdivia-Materials, besonders unter Berücksichtigung der Aulosphäriden, Sagosphäriden und Castanelliden den Nachweis, daß im Radiolarienkörper bei der Skelettbildung eine Reihe sehr verschiedenartiger formbildender Mittel angewandt werden.

Man muß nach Verf. in der Skelettentwickelung zwei verschiedene Phasen unterscheiden.

In der ersten Phase entsteht durch drei verschiedene, fast simultan auftretende Prozesse eine weichhäutige Schale. Zunächst scheiden sich äußerst feine Achsennadeln, Primitivnadeln (Röhren?), ab (*a*). Sie sind ein gemeinsames Besitztum der drei genannten Familien, finden sich auch als freie Elemente (Fig. 2)

Fig. 2.



Schnitt durch die weichhäutige Gitterschale von Castanidium spec. Nach Haecker.

im Körper der Aulacanthiden, Phäodiniden und Tuscaroriden und rufen bei monströs gebildeten Skeletten, wo sie an die Wandung der Balken von innen anstoßen, Ausbuchtungen der Wandung hervor, so daß man sie wohl sicher als die formbestimmenden, primären Elemente der Skelettnadeln ansehen muß und den Diatomeengehäusen, die von den Gattungen Aulokleptes und Aulodendron aufgenommen werden und als Ausgangspunkte für die Skelettbildung dienen, vergleichen kann. Wie nun bei Aulokleptes als zweiter Schritt der Skelettentwickelung die Bildung einer gallertigen „Vakuole“ um das Diatomeengehäuse erwiesen ist, so nimmt Herr Haecker auch die Bildung einer Vakuole um die Kieselprimitivnadeln der von ihm besprochenen Gruppen an, die zwischen den Nadeln und ihrer Matrixschicht abgeschieden wird und momentan aufquillt (*b*), so daß die Matrixschicht zur stark tingierbaren Vakuolenhaut (*c*) wird. An ihrer Außenseite scheidet sich dann noch drittens die häutige, cuticulaähnliche Grundlage der Grenzlamelle (*d*) ab.

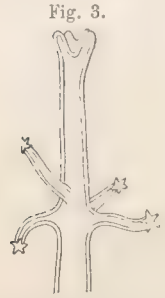
In der zweiten Phase verwandelt sich diese häutige Grenzlamelle in eine starre Kieselschicht, und auf dieser Stufe der primären Verkieselung bleibt das Skelett der Aulosphäriden stehen. Bei den Sagosphäriden und Castanelliden findet innerhalb des primären Kieselmantels noch eine sekundäre Verkieselung statt, die wenigstens bei den Castanelliden unbedingt zur Bildung vollkommen homogen er-

scheinender Stäbe führt, in denen primäre und sekundäre Kieselsubstanz zu einer einheitlichen Masse vereinigt und die Primitivnadeln vollkommen eingeschmolzen sind.

Die Bildung der Primitivnadeln, der primären und der sekundären Kieselrinde dürfte nach Ansicht des Verf. in ihrer stufenweisen Verstärkung des Skeletts einer phylogenetischen Reihe entsprechen, gleichzeitig kommt darin eine ökologische Abstufung zum Ausdruck: die Aulosphäriden mit ihren leichten, nur primär verkieselten Skeletten gehören den oberen Schichten des Phao- und Knephoplanktons an, ebenso die Sagosphäriden mit ihren verschmälerten, wenn auch sekundär verkieselten Stäben, während die stark verkieselten Castanelliden bis in die Regionen des Skoto- und Nyctoplanktons hinabsteigen.

Viele Stacheln erhalten ihre definitive Form durch Sprossung der häutigen Anlagen; denn man findet häufig Bilder von Sprossungsstadien (Fig. 3), in denen allerdings die primäre Verkieselung schon durchgeführt ist, die aber mit Sicherheit als Entwickelungshemmungen (d. h. auf jugendlichem Formentwickelungsstadium verbliebene Teile im Organismus) aufzufassen sind. Es handelt sich hier um intracelluläre Sprossung, die im Tierreich einzig dasteht und in der Entwickelung mancher pflanzlicher Haargebilde ein entfernteres Seitenstück hat.

Fig. 3.



Radialstachel von Aulospectis variabilis, Entwickelungshemmung. Nach Haecker.

Ein weiteres Mittel zur Formbildung hat der Radiolarienkörper in der Umschmelzung oder Amalgamierung, d. h. in der Einverleibung von kieseligen Skeletteilen in die neugebildete Kieselsubstanz.

Auf der bemerkenswerten Selbständigkeit der verschiedenen Mittel zur Formenbildung beruht wohl die oftmals gewissermaßen kaleidoskopartige Mischung der in einem Formenkreise zur Verfügung stehenden Charaktere bei den verschiedenen Formen, ferner überhaupt die Spezifität der Formen und der Formenreichtum der Radiolarienwelt. „Es werden also schon kleine Abänderungen des einen Merkmals oder des einen formbildenden Mittels notwendig eine korrelative Abänderung mehrerer anderer Merkmale und formbildender Mittel im Gefolge haben müssen, damit dem Körper seine Schwebefähigkeit und Druckfestigkeit erhalten bleibt, und es werden demnach schon geringe Schwankungen in der Zusammensetzung des Mediums sehr beträchtliche und sehr mannigfaltige Veränderungen in der Zusammensetzung des Artgebildes im Gefolge haben können.

In ziemlich klaren Umrissen und schärfer vielleicht als bei den höheren Organismen tritt jetzt schon eines der Ziele hervor, welches sich die Entwickelungsphysiologie gestellt hat, nämlich die Zurückführung der äußerlich sichtbaren morphologischen Merkmale oder Komponenten des Artbildes auf eine Anzahl physiologischer Qualitäten oder Elementareigenschaften, die sich als besondere Modifikationen der Wachstums-, Sprossungs- und Abscheidungsprozesse darstellen.“ V. Franz.

L. A. Bauer: Die gegenwärtigen Probleme des Erdmagnetismus. (Congress of Arts and Science, Universal Exposition St. Louis 1904, Vol. IV, 7 S.)

Derselbe: Seismographische und magnetographische Aufzeichnungen des San Francisco-Erdbebens. (The Popular Science Monthly, August 1906, S. 116—127.)

Derselbe: Bericht des Departements zur Untersuchung des Erdmagnetismus. (S.-A. aus Fourth Year Book of the Carnegie Institution of Washington, p. 264—274.)

Derselbe: Die magnetische Vermessung des Nord-Pacific. Instrumente, Methoden und vorläufige Ergebnisse. (Terrestrial Magnetism and Atmospheric Elektricity, vol. XI, p. 65—92.)

Herr Bauer, der bekanntlich von seinem Amte zurückgetreten ist, um sich ganz der Leitung des „Carnegie Work“ im Interesse der geomagnetischen Forschung widmen zu können, präzisiert in dem erstgenannten Aufsatze scharf die Aufgabe, welche von der gegenwärtigen Generation zu leisten ist. Man hat alle großen Tatsachen zu sammeln, welche es irgend mit dem Erdmagnetismus zu tun haben, und dafür eine klare Formulierung zu finden, wogegen die theoretische Verwertung des Erfahrungsmateriales Denen, die nach uns kommen, überlassen bleiben soll. Als Beispiel für die Notwendigkeit, sich zunächst der empirischen Daten zu versichern, wird jene weitgehende magnetische Störung angeführt, welche gerade zu der Zeit, als 1902 die Katastrophe von Martinique eintrat, auf vielen Observatorien bemerkt wurde. Weiß man nur erst, was vor sich ging, so wird man wohl auch mit der Zeit den Kausalbeziehungen, falls solche in Mitte liegen, auf die Spur kommen.

An zweiter Stelle wird auf den merkwürdigen Umstand hingewiesen, daß Seismographen von Nahbeben keine Meldung brachten, während magnetische Instrumente auf den Stoß reagierten. Aus diesem Grunde wurden nach Möglichkeit die magnetischen Warten auch mit Erdbebenaufzeichnern versehen. Andererseits registrierten das Beben von San Francisco die verschiedensten Orte Nordamerikas, sowie auch Honolulu und Manila in den Diagrammen ihrer Seismometer, und ebenso taten dies die Magnetographen. Dadurch sieht sich der Verf. veranlaßt, auch seinerseits an die viel erörterte Frage heranzutreten, wie man sich eigentlich die Beeinflussung der Deklinatorien und Inklinatorien durch Erderschütterungen vorzustellen habe. Wohl in Übereinstimmung mit vielen Anderen spricht er sich dahin aus, daß in vielen Fällen eine rein mechanische Einwirkung anzunehmen sei, daß aber auch Bewegungen vorkommen, die auf solche Weise nicht erklärt werden können.

Als zunächst wichtige Probleme werden in der dritten Note die folgenden genannt: Fortsetzung des Studiums der Säkularvariation, kritische Prüfung aller Wahrnehmungen über die gleichzeitig mit dem Ausbruche des Mont Pelé hervorgetretenen magnetischen Unregelmäßigkeiten, Festlegung der Gesetze der Tagesschwankungen im Interesse richtiger Reduktion der „Feldbeobachtungen“, nähere Untersuchung der „magnetischen Gewitter“ und Verfolgung der Beziehungen zwischen seismischen und magnetischen Störungen. Weiter ist eine Durchforschung des nördlichen Teiles des Stillen Ozeans ins Werk zu setzen, zu welchem Zweck die Brigg „Galilei“ zur Verfügung gestellt ward; ferner haben amerikanische Beobachter in den Vereinigten Staaten, im Antillenmeer, auf den Fidji-Inseln, in China und in Britisch-Nordamerika viele Messungen gemacht. Auch die systematische Registrierung des Spannungszustandes der Luft-

elektrizität ist in das Programm aufgenommen und wird bereits vielfach durchgeführt.

Auf die soeben berührte Bereisung des Nordpazifischen Ozeans unter dem spezifisch geomagnetischen Gesichtspunkte geht der vierte Aufsatz näher ein. Die Kosten und sonstige Hilfsmittel bewilligte die „Carnegie Institution". Bereits hat der „Galilei" (Sommer 1906) mehrere Kreuzfahrten zwischen der Küste Kaliforniens und den östlichen Inseln Ozeaniens ausgeführt. Das Expeditionsschiff selbst und seine instrumentelle Ausrüstung werden genau beschrieben, und jetzt schon können Verbesserungen der britischen und deutschen Isogonenkarten in sichere Aussicht gestellt werden. S. Günther.

L. Cassuto und **A. Occhialini:** Die Entladungspotentiale bei hohen Drucken. Paschensches Gesetz. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei 1906, ser. 5, vol. XV (2), p. 715—721.)

Durch zahlreiche Versuche über die Funkenentladung in der freien Luft und in abgeschlossenen Räumen hatte Paschen die Beziehungen zwischen den Entladungspotentialen, dem Gasdrucke und den Funkenlängen für verschiedene Gase untersucht und aus seinen Messungen die Gesetzmäßigkeit abgeleitet, daß für ein gegebenes Gas das Entladungspotential in einem gleichmäßigen Felde ausschließlich von dem Produkt aus der Dichte der Gase und dem Abstande der Elektroden abhängt (Rdsch. 1889, IV, 384). Dieses von Paschen bei atmosphärischem und geringeren Drucken erwiesene Gesetz wurde später von Carr auch für höhere Drucke, bis zu 5 Atmosphären bestätigt. Da diese Beziehungen für die eingehendere Erforschung der Funkenentladungen eine sehr wesentliche Bedeutung haben, entschlossen sich die Verff., die Carrschen Versuche bis zu sehr hohen Drucken auszudehnen.

Sie konstruierten einen starken Rezipienten aus Eisen, in dem sie das Überspringen von Funken zwischen zwei ebenen Elektroden bequem durch ein mit einem Quarzpfropfen verschlossenes Fenster beobachten konnten. Von den Elektroden war die eine durch eine Schraube beweglich und mit dem Rezipienten verbunden, während die andere ihr senkrecht gegenüberstehende unbeweglich und isoliert war. Der Luftdruck konnte durch eine Pumpe bis auf 200 Atmosphären gesteigert und mit einem gewöhnlichen Metallmanometer gemessen werden; der Abstand der Elektroden konnte bis auf 0,01 mm genau bestimmt und das Entladungspotential durch ein Righisches Elektrometer gemessen werden. Bei den Beobachtungen wurde die mit dem Rezipienten verbundene Elektrode geerdet und die andere mit einem Pol der Elektrisiermaschine in Kommunikation gebracht, deren anderer geerdet war; dann wurde die Luft bis auf 100 Atmosphären komprimiert und der Elektrodenabstand so reguliert, daß Funken übersprangen; nun las man das Potential ab, ließ die Luft teilweise entweichen, um den Druck zu verringern, entfernte die Elektroden von einander, bis das Entladungspotential demjenigen der vorigen Ablesung gleich geworden. So wurde bei weiter abnehmenden Drucken fortgefahren und der Abstand so variiert, daß das Funkenpotential konstant blieb.

Die Verff. geben zwei Reihen von Messungen, deren Einzelwerte sich vom Mittel nicht um mehr als 10% entfernen, und schließen daraus, „daß das Gesetz von Paschen in dem Intervall zwischen dem atmosphärischen Druck und dem von 100 Atmosphären innerhalb der Grenzen der Versuchsfehler bestätigt wird".

C. E. Carlson: Über das verschiedene Verhalten organischer und anorganischer Arsenverbindungen Reagentien gegenüber, sowie über ihren Nachweis und ihre Bestimmung im Harn, nach Einführung in den Organismus. (Zeitschr. physiolog. Chemie 1906, Bd. XLIX, S. 410.)

Da verschiedene organische Arsenverbindungen neuerdings medizinisch als Ersatz für die giftigeren anorganischen Arsenite und Arsenate zur Verwendung kommen, so schien es Verf. interessant, zu ermitteln, wie diese Substanzen vom Organismus verarbeitet werden. Eine analytische Untersuchung dieser Körper, welche Arsen an Kohlenstoff gebunden haben, zeigt nämlich, daß dieselben sich den meisten Reagentien gegenüber, die zum Nachweis der Arsenite oder Arsenate gebraucht werden, indifferent verhalten, da sie als echte organische Verbindungen nicht ionisiert sind. So werden sie vor allem nicht durch den elektrischen Strom unter Bildung von Arsenwasserstoff zerlegt, eine Reaktion, die für die anorganischen Arsenverbindungen charakteristisch ist. Ferner versagen die Prüfungsmethoden, die unter dem Namen der Bettendorffschen, Schneiderschen, Mörnerschen Proben bekannt sind, da Natriumkakodylat, mit welchem diese Untersuchungen hauptsächlich durchgeführt worden sind, sehr widerstandsfähig gegen Reduktions- und Oxydationsmittel ist. Ähnlich verhält sich das ebenfalls pharmazeutisch gebrauchte Arrhenal, das die Zusammensetzung $CH_3AsO(ONa)_2 + 5\,H_2O$ haben soll. Etwas labiler ist das medizinische Präparat Aloxyl, $C_6H_5NAsO_2$, das mit Schwefelwasserstoff Arsensulfid gibt und bei der Elektrolyse Arsenwasserstoff entwickelt.

Trotz dieser Befunde war es nicht undenkbar, daß der Organismus, kraft der ihm eigentümlichen Mittel der Enzyme, aus den organischen Arsenverbindungen die Ionen AsO_3''' und AsO_4''' zu bilden vermöchte. Eine Prüfung dieser Frage wurde in der Weise durchgeführt, daß vom Verf. während 10 Tagen täglich eine Dosis von 20—40 Tropfen einer 1prozentigen Lösung von Natriumkakodylat eingenommen und dann der Harn auf das Vorhandensein von AsO_4'''- oder AsO_3'''-Ionen untersucht wurde. Während bei einer Reihe von Vorversuchen, bei denen eine Lösung, die arsenige Säure enthielt, eingenommen worden war, sich im Harn nach 5 Tagen Arsen nachweisen ließ, versagte dieselbe Methode bei Verwendung des organischen Präparates. Die Prüfung auf Arsen wurde in der Weise vorgenommen, daß man den Harn elektrolysierte. Im Falle der anorganischen Arsenverbindungen bildete sich dabei an der Kathode Arsenwasserstoff, dessen Auftreten sichtbar gemacht werden kann, indem man ihn über mit Silbernitrat befeuchtetes Filtrierpapier streichen läßt. Das Papier nimmt dabei Gelbfärbung an. Diese Probe ist außerordentlich empfindlich. Es lassen sich damit noch 0,10 mg Arsen in 3000 cm^3 Urin nachweisen. Weder bei Einnahme von Natriumkakodylat noch von Arrhenal konnten mit dieser Methode AsO_3'''- oder AsO_4'''-Ionen im Harn entdeckt werden.

Endlich wurden zur Nachprüfung einer Angabe von Heffter (Arch. f. experiment. Path. u. Pharm., Bd. XII, 1901, S. 230), daß subcutan injiziertes Natriumkakodylat vom Organismus in arsenige oder Arsensäure übergeführt und als solche im Harn aufgefunden worden sei, weitere Versuche mit injiziertem Natriumkakodylat vorgenommen. Einen Monat lang wurden täglich Injektionen von 0,20 g gemacht. Aber auch bei dieser Einführung der organischen Arsenverbindung in den Organismus ergab die sich anschließende Prüfung des Harns auf AsO_3'''- und AsO_4'''-Ionen ein negatives Resultat. Hefftersens entgegengesetzte Angaben rühren von seiner Methode des Arsennachweises her. Die Kakodylverbindung, die großenteils unverändert in den Harn übergeht, wurde bei der von ihm angewandten Salpeter-Soda-Schmelze zerstört und in Arsensäure übergeführt, die dann natürlich die gewöhnlichen Reaktionen gab.

Interessant ist noch die Tatsache, daß Verf. während dieser Einspritzungen von keinerlei Übelbefinden zu leiden hatte. Bei der Einnahme per os trat starker Kakodylgeruch in der Exspirationsluft auf. Als Resultat der Untersuchung ergibt sich also, daß die organischen Arsenverbindungen zum Teil unverändert in den Harn übergehen, zum Teil zu Kakodyloxyd reduziert, durch die Exspirationsluft ausgeschieden werden. Da sie also

nicht in die Ionen AsO_3''' bzw. AsO_4''' übergeführt werden, wird auch die Wirkung dieser organischen Medikamente auf den Organismus, ihre Heilkraft, bzw. Giftigkeit unabhängig und verschieden von derjenigen der anorganischen Präparate sein. D. S.

F. Wiegers: 1. Die natürliche Entstehung der Eolithe im norddeutschen Diluvium. (Monatsberichte der Deutsch. geolog. Gesellsch. 1905, S. 485—514.) 2. Die natürliche Entstehung der norddeutschen Eolithe. (Zeitschr. für Ethnologie 1906, Bd. 38, S. 395—408.)

M. Blanckenhorn hat bereits die norddeutschen Eolithenfunde vom geologisch-stratigraphischen Gesichtspunkte aus, speziell im Vergleich mit den prähistorischen Funden in Belgien und Frankreich, einer kritischen Prüfung unterzogen (vgl. dessen Arbeit: „Das relative Alter der norddeutschen Eolithenlager", Zeitschr. für Ethnologie 1905, Bd. 37, S. 284—293) und das von Rutot aufgestellte Einteilungsschema in seiner Anwendung auf deutsche Verhältnisse zurückgewiesen, indem er den Nachweis erbrachte, daß die deutschen Eolithe gar nicht der eigentlichen eolithischen Periode angehören, sondern nur Paläolithe von primitiver oder eolithischer Ausbildung oder Fazies sind. Herr Wiegers untersucht nun nochmals die sämtlichen Vorkommen von Artefakten des diluvialen Menschen in Norddeutschland auf ihr geologisches Alter und die primäre oder sekundäre Art ihrer Entstehung. Zunächst schildert er die Entwickelung der Eolithenkunde in Norddeutschland, die im allgemeinen unter Anlehnung an die Untersuchungsergebnisse de Mortillets und Rutots, und indem man mehr Wert auf die technische Seite der Funde als auf ihre geologische Horizontierung legte, auf gefährliche Abwege und zu einem, seiner Ansicht nach, ausgesprochenen Mißerfolg führte.

Weiterhin geht er sodann genauer auf die einzelnen Funde und ihre geologischen Lagerstätten ein, wobei er allerdings für Norddeutschland nur eine zweimalige Vereisung, unterbrochen durch eine einzige Interglazialzeit, annimmt. Danach gehören zu den interglazialen Lagerstätten die paläolithischen Funde von Taubach, Hundisburg, aus den Höhlen von Rübeland im Harz und von Posen; vom Randgebiet der letzten Vereisung stammen die noch höher entwickelten paläolithischen Funde von Thiede und Westeregeln, aus der Lindenthaler Hyänenhöhle bei Gera und vom Buchenloch bei Gerolstein; aus Gebieten innerhalb der letzten Vereisung die Artefakte aus der Dessauer Gegend (Kochstedt-Mosigkau, Chörau), von Biere bei Magdeburg, Neuhaldensleben, Salzwedel, Britz, Rixdorf und Rüdersdorf, Eberswalde und Freyenstein in Schlesien. Aus spätglazialen Lagerstätten stammen schließlich bearbeitete Knochenfunde von Endingen, Kr. Franzburg in Vorpommern, und Schlutup bei Lübeck.

Aus dieser Übersicht ergibt sich also die merkwürdige Tatsache, daß die angeblichen Eolithe alle von glazialen Fundstellen stammen. Da wir nun von den Taubacher Funden an bis zu Thiede eine stete Fortentwickelung der Kultur an den Artefakten erkennen — dort Schaber in Blattform und prismatische Messer, die mit scharfen Kanten zugeschlagen sind, ohne Retuschierung der Kanten, hier prismatische Messer mit ursprünglichen scharfen Kanten und Schaber, deren Kanten durch Retuschierung, wahrscheinlich durch Abdrücken, zugeschärft wurden —, so müßte zur Erklärung der sog. eolithischen Funde während der Interglazialzeit entweder ein enormer, durch keine Ursachen zu erklärender kultureller Rückschritt angenommen werden, oder es müssen diese Eolithe Zufallsprodukte natürlicher Entstehung sein. Schon ihr Vorkommen allein in mehr oder weniger groben Kiesschichten und ihre große Häufigkeit weisen auf ein bestimmtes Abhängigkeitsverhältnis zu ihrer Lagerstätte hin; ihre Entstehung wird daher am einfachsten auf Grund der obigen Betrachtungen und gemäß der Beobachtungen von Marc. Boule und Obermaier (vgl. Rdsch. 1905, XX, 665) in den Kreidemühlen von Mantes durch Bewegung in den schnell fließenden Abschmelzwassern des Inlandeises erklärt.

Für das norddeutsche Diluvium gibt Verf. zum Schluß betreffs der Entwickelung des Menschen noch folgende Gliederung:

Präglazial:	} Eolithikum fehlt.
Erstes Glazial:	
Interglazial:	Einwanderung des Menschen; Stufe von Taubach [1]).
Zweites Glazial:	Aufenthalt des Menschen im eisfreien Gebiete und am Rande des Inlandeises, vielfach in Höhlen; Stufe von Thiede.
Postglazial:	Übergang von Paläolithikum zum Neolithikum. Neolithikum.

A. Klautzsch.

Geo. P. Bidder: Die wichtigsten Ergebnisse von Versuchen mit Grundtreibern. (Conseil permanent internat. pour l'expl. de la mer, Rapp. et proc.-verb., vol. IV. Kopenhagen 1906.)

Über eigenartige Versuche mit Grundtreibern (Bottom-Trailers) hatte der Verf. bereits im vierten Bande der vorliegenden Abhandlungen eine kurze Mitteilung gemacht, in der er die Bedeutung seiner Versuche für die Erforschung der Grundströmungen der Nordsee überzeugend dartat. Er versenkte zwischen Scheveningen und Lowestoft beschwerte Flaschen in das Meer, die, einen Draht auf dem Grunde nach sich schleppend, zwei Fuß hoch über dem Boden schwimmen und in den Meeresströmungen forttreiben, bis sie durch Fischer aufgefischt oder an die Küste angetrieben werden. Der Verf. hat seit jener Publikation seine Versuche fortgeführt und ist zu neuen, wichtigen Resultaten gekommen. Die interessanten Experimente geben nämlich nicht nur Aufschluß über die Richtung und die Schnelligkeit von Meeresströmungen, sie gestatten auch eine Feststellung über den Prozentsatz des Wiederfangs von ausgesetzten, nichtlebenden Gegenständen im Meere und enthüllen endlich in Verbindung mit Aussetzungen gezeichneter Fische klare Beziehungen zwischen den Wanderungen dieser Fische und der Richtung der Strömungen.

Was die Strömungen an sich betrifft, so glaubt Herr Bidder aus seinen Versuchen und Erwägungen schließen zu dürfen, daß die Schnelligkeit unbeschädigter Treiber nahezu der des umgebenden Wassers gleichkommt. In der ersten Hälfte des Jahres fließt ein Küstenstrom in südwest-nordöstlicher Richtung an den Küsten von Vlieland, Friesland , Holstein und Dänemark entlang, dessen Schnelligkeit bei Texel und Ameland je nach der Jahreszeit ein bis zwei Seemeilen pro Tag beträgt. Dieser Strom geht als ein Grundstrom zweifellos bis nach Amrum und Sylt und wahrscheinlich bis ins Kattegat. Da Flaschen, die im Januar Texel passierten, früher nach Amrum gelangten als solche, die schon im vorhergehenden Juni Texel passierten und dann wahrscheinlich irgendwo festhängen blieben, so scheint es sich vorwiegend um einen Winter- und Frühlingsstrom zu handeln, der im Herbste still steht oder sich vielleicht gar umkehrt. 80 Meilen west-nord-westlich von Texel stoßen wir auf einen ost-nord-ostwärts gerichteten Strom, der im Juni 1 bis $1^1/_2$ Meilen Geschwindigkeit pro Tag hat, im Juli aber durch einen Nord-West-Strom

[1]) Gegen die Annahme einer einzigen Interglazialzeit für Norddeutschland äußerte sich in der Sitzung der anthropologischen Gesellschaft, in der Herr Wiegers über den Gegenstand Vortrag hielt, Herr Wahnschaffe; gegen die oben dargelegte Eolithentheorie überhaupt erhob Herr Hahne vom archäologischen Standpunkte Einspruch (Zeitschr. für Ethnol. 1906, Bd. 38, S. 402—407) und auch Herr Krause wendet sich ganz neuerdings gegen gewisse Annahmen des Verfs. (Monatsber. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1906, Nr. 7.) Red.

ersetzt erscheint, während im August das Wasser dort ziemlich still zu stehen scheint. In gleicher Weise wurde noch eine Anzahl anderer genauer Daten gewonnen. Aus allen zusammen scheint zu folgen, daß sich das Wasser vom Kanal aus am Grunde langsam strahlenförmig ausbreitet, unter gleichzeitiger Strömung nach Nord-Ost, welche jedoch im Sommer nachläßt oder sich umkehrt.

Natürlich wurden niemals alle in die Tiefe versenkten Flaschen wiedererlangt, sondern stets nur ein gewisser Prozentsatz. Es sind nun auch mit Marken versehene Schollen (Pleuronectes platessa) ausgesetzt worden, und der Wiederfang der Schollen von 21 bis 26 cm Länge scheint zwar annähernd ebenso stark zu sein wie der von Grundflaschen, jedoch ergibt die Statistik bei den Flaschen einen etwas niedrigeren Prozentsatz des Wiederfangs als bei den Fischen. Er betrug in den wichtigsten Fällen im Jahre über 51% der im Beginn des Jahres vorhandenen Objekte. Freilich sind die Versuche nicht frei von Fehlerquellen. Mit jedem Monat nach der Anssetzung der Flaschen nimmt ihr Wiederfang ab, da sie allmählich bewachsen werden und sich verankern. Dagegen wurden in den ersten wenigen Wochen nach der Aussetzung der Flaschen sehr hohe Zahlen für den Wiederfang ermittelt, und diese beruhen keineswegs auf Irrtum, sondern zeigen, wie Herr Bidder meint, eine ökonomisch höchst wichtige Tatsache an. Sie lehren nämlich, daß die Fischer, wenn sie die Fischgründe befischen, in 1½ Monaten 20 bis 25% des dorthin zusammengewanderten Schwarmes erbeuten können (vorausgesetzt, daß die Fische ebenso leicht gefangen werden als die Treiber). Die Treiber wandern nicht nach bestimmten Plätzen, wie die Fische, und daher ist die durch den Wiederfang von Treibern angezeigte Befischungsintensität eine beträchtlich geringere als die, welcher die Fische ausgesetzt sind.

Die Wanderungen der Fische wurden mit den durch die Grundtreiber ermittelten Strömungen verglichen, indem Herr Garstang einen mit Marken gezeichneten Schollenfang zu gleicher Zeit und am gleichen Orte aussetzte, wo der Verf. die Treiber versenkt hatte. Dabei zeigte sich, daß die Wanderungen der Schollen und jene der Treiber einander vollständig entgegengesetzt sind. Die Versuche bestätigen also die Ansicht der Forscher, welche meinen, daß die im Grunde ihre Nahrung suchenden Fische, wie z. B. die Forellen, sich dem Strome entgegen zu bewegen pflegen. V. Franz.

C. Steinbrinck: Über Schrumpfungs- und Kohäsionsmechanismen von Pflanzen. (Biologisches Centralbl. 1906, 26, S. 657—677 u. 721—744.)

Die Streitfrage, ob der Öffnungsmechanismus der Antheren mit Schwendener als Schrumpfungsmechanismus oder nach Steinbrinck als Kohäsionsmechanismus zu betrachten sei, wurde zuletzt von Colling, einem Schüler Schwendeners, in dem Sinne beantwortet, daß in der Natur beide Mechanismen vorkommen (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 519); nur solle bei der weitaus größten Zahl der Pflanzen das Öffnen und Schließen der Antheren auf der Schrumpfung bzw. Quellung der Membranen beruhen. Gegen diese vermittelnde Stellungnahme erhebt Herr Steinbrinck in der vorliegenden Arbeit entschieden Einspruch.

Nach den Angaben von Schwendener beginnt die Krümmung einer Antherenklappe nach außen immer erst dann, wenn alle Flüssigkeit aus dem Innern der Faserzellen verdunstet ist und die Klappe infolgedessen unter dem Mikroskop schwarz erscheint. Von irgend einer Kohäsionswirkung kann also nicht die Rede sein. Colling konnte diese Behauptung für mehr als 100 Pflanzenarten bestätigen; nur bei vier Arten begann nach seinen Beobachtungen die Öffnungsbewegung der Antherenklappe vor der Schwärzung des Faserzellinnern, so daß für diese Pflanzen ein Kohäsionsmechanismus angenommen werden muß. Herr Steinbrinck hat daraufhin 18 Arten, die ihm seine nächste Umgebung zufällig bot, aus der Collingschen Liste der Pflanzen mit Schrumpfungsmechanismus herausgegriffen und nachuntersucht. Er fand, daß in allen diesen Antheren ein Kohäsions- und nicht ein Schrumpfungsmechanismus wirksam ist.

Die Untersuchung nahm Herr Steinbrinck in der Weise vor, daß er ein geöffnetes, unverletztes Antherenfach mit der Innenseite nach oben auf dem Objektträger ausbreitete und in Flächenansicht unter dem Mikroskop prüfte. Er sah dann, wenn nicht ein zu weit vorgeschrittenes Stadium der Austrocknung vorlag, daß die Faserzellen deutlich mit Saft gefüllt waren. Colling hat Beobachtungen ähnlicher Art, auf die von Herrn Steinbrinck bereits früher hingewiesen worden war, nicht angestellt, und das macht ihm Verf. zum Vorwurf.

Aber nicht nur eine Versäumnis der Opponenten liegt nach Steinbrinck vor; auch die von Schwendener und Colling benutzte Methode selbst erscheint ihm nicht einwandfrei. Die Gegner haben nach seiner Meinung nicht beachtet, daß die Auswärtskrümmung der Antherenklappen überhaupt nur bei dicken Querschnitten eintritt. Für solche Schnitte aber nimmt Verf. an, daß immer noch zahlreiche Zellen geschlossen sind, in denen ein Kohäsionsmechanismus wirksam sein könnte. Nur die angeschnittenen oberflächlichen Zellen füllen sich, so argumentiert er, beim Verlust des Zellsaftes mit Luft, und dadurch wird dann der Eindruck hervorgerufen, als ob das gesamte Präparat voll Luft wäre.

Herr Steinbrinck sucht diese Annahme zu stützen, indem er auf das vollständig verschiedene Verhalten dünner und dicker Querschnitte hinweist. Er bildet zwei trockene Antherenquerschnitte der Kaiserkrone (Fritillaria imperialis) ab, die im feuchten Zustande vollständig gleiche Größe und Gestalt besaßen. Das dünne Präparat hat diese Form und Größe beim Austrocknen nur wenig verändert, das dicke dagegen zeigt deutlich die Krümmung der Staubbeutelklappen unter normalen Verhältnissen. Im ersten Falle sind die Zellen durch den Schnitt geöffnet, so daß von einer Kohäsionswirkung des Zellsaftes nicht die Rede sein kann; im zweiten Falle dagegen enthält der Schnitt noch geschlossene Zellen, und die Krümmung kommt durch Kohäsionswirkung des wässerigen Inhaltes dieser Zellen zustande.

Außer durch Anschneiden der Faserzellen hat Herr Steinbrinck auch noch auf andere Weise das Ausbleiben der Krümmung erzielt. Er legte geschlossene, aber völlig reife Antheren der Kaiserkrone längere Zeit in möglichst wasserfreien Alkohol, so daß der Zellsaft entfernt wurde. Nachdem sich die Antheren mit dem Alkohol selbst getränkt hatten, wurden sie im Vakuum zu raschem Austrocknen gebracht. Da zeigte sich denn, daß sie kaum aufgesprungen waren. Auch ihre Länge, die beim Austrocknen unter normalen Verhältnissen etwa auf die Hälfte abnimmt, war fast unverändert geblieben. Zur Erklärung dieses Versuches nimmt Verf. an, daß der Alkohol in dem Vakuum zu schnell entwichen sei, als daß er einen genügend starken Kohäsionszug hätte ausüben können. Wurde die mit Alkohol behandelte Anthere unter der Luftpumpe von neuem mit Flüssigkeit durchtränkt und dann in freier Luft zum Austrocknen gebracht, so erfolgte das Aufspringen, die Krümmung der Antherenklappen und die Längsverkürzung der Anthere in durchaus normaler Weise. Da die Membranschrumpfung durch das Durchtränken mit Alkohol nicht beeinträchtigt wird, läßt sich die Beobachtung mit Hilfe der Schrumpfungstheorie nicht erklären.

Als eine Hauptstütze der Kohäsionstheorie hat Herr Steinbrinck immer angegeben, daß die Wände der Faserzellen beim Aufspringen der Antheren gefaltet seien. Die gegenteiligen Angaben von Schwendener, Schrodt, Colling und Brodtmann sucht er in der vorliegenden Arbeit dadurch zu erklären, daß die gefalteten zarten

Wandpartien häufig so eng zwischen die Verdickungsleisten eingepreßt sind, daß sie sich der Wahrnehmung leicht entziehen. Er gibt sodann noch einige neue Abbildungen von Membranfalten bei verschiedenen Antheren. — Auf den Einwand von Brodtmann, daß die Bewegung der Antherenklappen bereits beginnt, wenn man dünne Schnitte durch vollkommen lufttrockene Antheren anhaucht, geht Verf. auch in der neuen Arbeit nicht ein.

So stehen denn die Angaben der beiden Parteien im schroffen Widerspruch zu einander. Zur endgültigen Beantwortung der Streitfrage, ob Schrumpfungs- oder Kohäsionsmechanismus, erscheinen daher weitere Untersuchungen von dritter, vollständig unparteiischer Seite unerläßlich.

Die Behandlung des Kohäsionsmechanismus der Antheren nimmt in der vorliegenden Arbeit nur einen bescheidenen Raum ein. Eine eingehendere Darstellung erfahren die Schrumpfungs- und Kohäsionsmechanismen im allgemeinen. Im Anschluß hieran werden besondere Beispiele für beide Arten von Mechanismen besprochen.

O. Damm.

K. Ewert: Die Parthenokarpie der Obstbäume. (Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft 1906, Bd. 24, S. 414—416.)

Vor einigen Jahren hat Noll nachgewiesen, daß bei Gurken eine Fruchtbildung ohne vorgängige Bestäubung eintreten kann, und er hat für diese Erscheinung, die bis dahin nur von gewissen Feigen und einer abnormen Varietät der Mispel bekannt gewesen war, als Parthenokarpie bezeichnet (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 226).

Herr Ewert hat nun bei Äpfeln und Birnen Versuche in der Weise angestellt, daß er bei ein und derselben Sorte 1. die Fremdbestäubung verhinderte, 2. jede wirksame Bestäubung ausschloß und 3. die Fremdbestäubung ermöglichte. Bei Versuchen mit der Apfelsorte Cellini erhielt er in den beiden ersten Fällen kernlose Früchte, die zum Teil über 100 g wogen, während er im dritten Falle kernhaltige Früchte erzielte, die etwas flacher gebaut waren als die ersteren. Ganz ähnliche Ergebnisse wurden bei der Birnensorte Clairgeau erhalten, doch zeigte sich bei den im Fall 1 und 2 entstandenen Früchten anfangs noch ein Wachstum der Samenknospen, das zur Bildung verkümmerter Samen führte. Im Fall 3 wurden hier wie bei dem Apfel Früchte mit Kernen von normaler Größe geerntet. Ein anfängliches Wachsen der Samenknospen ohne vorherige Befruchtung wurde ebenso bei anderen Birnen beobachtet und scheint auch bei manchen Apfelsorten vorzukommen.

Aus der Gesamtheit der Versuche, die Verf. ausgeführt hat, geht hervor, daß bei Verhinderung der Bestäubung einige Apfel- und Birnensorten keine Früchte, andere verkümmerte oder mißgestaltete Früchte, noch andere aber Früchte von normaler Größe zu liefern vermögen. Parthenokarpie und Selbstfertilität (Waite) scheinen sich in den meisten Fällen zu decken. „Aller Wahrscheinlichkeit nach gibt es eine große Anzahl von Apfel- und Birnensorten, die ohne Bestäubung einen ebenso guten oder fast ebenso guten Fruchtansatz aufweisen können wie mit Bestäubung, und gerade solche Sorten würden in Frage kommen, wenn man z. B., wie man jetzt allgemein bestrebt ist, einige wenige Sorten in größeren Massen anbaut, da in solchen Fällen die Fremdbestäubung sehr erschwert ist.“

F. M.

Literarisches.

Emil Sommer: Die wirkliche Temperaturverteilung in Mitteleuropa. Mit 5 Karten. 42 S. gr. 8°. (Stuttgart 1906, Verlag von J. Engelhorn.)

Die mühevolle Arbeit, alle Beobachtungen über Temperatur im bezeichneten Bereiche ohne die sonst übliche Reduktion auf den Meeresspiegel für die Konstruktion von Monats- und Jahresisothermen zu verwenden, hat einige interessante Resultate ergeben, indem insbesondere, was sich sonst verbirgt, der Einfluß der Meereshöhe und überhaupt der Bodenerhebungen mit in die Erscheinung tritt. Als charakteristische Monate wurden Januar, April Juli und Oktober gewählt. Soweit niedrig gelegene Orte in Betracht kamen, bot die Zeichnung der Kurven keine besondere Schwierigkeit, während für die Mittelgebirge natürlich die Frage erwogen werden mußte, wie, wenn verschiedene Orte mit verschiedenen Daten vorlagen, die sozusagen relativ richtigste Isotherme zu wählen war. Es wurde in der Weise vorgegangen, daß man durch Mittelbildung die durchschnittliche Höhenlage bestimmte; das ist zwar auch nur eine Fehlern unterworfene Näherung, aber unter den obwaltenden Umständen doch wohl die bestmögliche, wenn auch noch auf die Art der Bodenungleichheit und auf die Exposition des Ortes gegen die Sonnenstrahlung Rücksicht genommen wurde.

Die Januarkurve bekundet eine große Gleichmäßigkeit der Temperaturabnahme in der Richtung von West nach Ost, der gegenüber der Einfluß der Gebirge kaum zur Geltung kommt. Die Erwärmung, welche von den vorherrschenden ozeanischen Westwinden ausgeht, ist bis zu einer durch Basel und Lübeck gehenden Linie deutlichst ausgesprochen, um dann rasch schwächer zu werden. Im April haben die Isothermen eine Neigung, von Westnordwest gegen Ostsüdost zu verlaufen; die kartographische Darstellung berührt sich nahe mit derjenigen, welche unlängst E. Ihne für den „Frühlingseinzug“ entworfen hat, indem die zonalen Flächen ihrer Lage nach großenteils übereinstimmen. Am schärfsten spricht sich die dritte Dimension bei den Juliisothermen aus, weil eben jetzt die Temperaturabnahme mit der Höhe ungefähr doppelt so groß als im kältesten Monat ist, dem ja überdies gar nicht selten eine Temperaturumkehr entspricht. Die Temperatur vermindert sich während des Hochsommers im allgemeinen in der Richtung von Südwest nach Nordost, was eine bekannte Eigenschaft des Kontinentalklimas zum Ausdruck bringt. Bemerkenswert erscheint, daß als wärmste Gegend Deutschlands das mittlere Elsaß um Kolmar im Juli anzusehen ist. Erwarten durfte man, daß der zwischen den gleichen Extremen gelegene Oktober hinsichtlich der Wärmeverteilung wieder sehr dem April ähneln werde, und vor allem die Wärmeinseln sind, von den Absolutwerten allerdings abgesehen, beide Male die gleichen. Die Jahresisothermen endlich haben, wie sich von selbst versteht, einen mittleren Verlauf; für das maritime Dithmarsen und das echt binnenländische zentrale Posen ist das Jahresmittel das gleiche, während ersteres nur ziemlich geringe, letzteres die allerstärksten Schwankungen in den Monatsmitteln aufweist.

S. Günther.

H. Höfer: Das Erdöl und seine Verwandten. Geschichte, physikalische und chemische Beschaffenheit, Vorkommen, Ursprung, Auffindung und Gewinnung des Erdöls. 2. Auflage. Mit 18 Abbild. im Text und auf einer Tafel. (Braunschweig 1906, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Das Höfersche Werk über das Erdöl wurde schon bei seinem ersten Erscheinen bedeutungsvoll dadurch, daß es das erste Werk war, in dem alles über das Erdöl bekannte zusammengefaßt und kritisch abgewogen ward. Verf. hat selbst vor Jahren eingehende Studien in den Ölgebieten Europas und Nordamerikas getrieben und hat seinerzeit als erster den Ursprung des Erdöls aus tierischen Resten nachgewiesen und den sich dabei vollziehenden Umwandlungsprozeß in seinen wesentlichen Zügen erkannt. Heute zählt der Verf. dieses Werkes wohl zu den ersten Autoritäten in diesem Gebiet, und es ist daher um so mehr zu begrüßen, daß er in der neuen, vorliegenden zweiten Auflage seines Buches dieses wirtschaftlich so bedeutungsvolle Vorkommen in wissenschaft-

licher wie praktischer Hinsicht und unter Berücksichtigung der neuesten Ergebnisse von Wissenschaft und Praxis in erweiterter Form behandelt.

Der Inhalt und die stoffliche Anordnung seines Buches, das zugleich die 14. Lieferung von Bolley-Englers Handbuch der chemischen Technologie bildet, sind aus dem Titel zu erkennen. Verf. gibt eine allgemeine Naturgeschichte des Erdöls und seiner Verwandten unter eingehender und sachlicher Benutzung der Literatur, die bis zu den jüngsten Erscheinungen berücksichtigt ist.

Der erste Abschnitt ist der Einteilung und Benennung der Bitumina gewidmet. Es lassen sich unterscheiden: I. Gase: 1. Erdgas. II. Flüssigkeiten: 2. Erdöl und Rohöl; 3. Erdteer, Bergteer oder Maltha. III. Feste Körper: 4. Erdwachs; 5. Erdpech; 6. Asphalt.

Nach ihrem Vorkommen in der Natur und ihrer Mengung mit anderen Körpern mag man gliedern in:

1. Gemenge mit Mineralkohle: a) mit Braunkohle: Dysodil, Jet (Gagat); b) mit Schwarzkohle: Cannel-, Boghead-, Plattelkohle, Torbanit. 2. Gemenge mit unorganischen Massen (Gesteinen): a) bituminöse Gesteine mit geringem Bitumengehalt; b) Ölgesteine, wie Ölschiefer, Ölsandstein; c) Asphaltgesteine, wie Asphaltkalk, Asphaltsand.

In den nächsten Kapiteln bespricht Verf. die Geschichte des Erdöls und seiner Verwandten von den ältesten Zeiten ab und in den verschiedenen Gebieten ihres Vorkommens, sowie seine physikalischen, physiologischen und chemischen Eigenschaften. Bezüglich letzterer sei hervorgehoben, daß die Erdöle, bekanntlich Gemische verschiedener Kohlenwasserstoffe, hauptsächlich aus Gliedern der Methan- und Naphtenreihe bestehen; untergeordneter treten außerdem Bildungen der Olefin- (Äthylen-), Benzol-, Acetylen- und Terpenreihe auf. Gelegentlich wurden auch noch andere Gruppen nachgewiesen. In geringer Menge sind außerdem Sauerstoffverbindungen, Stickstoff, Schwefel und andere anorganische Gemengteile als accessorische Bestandmassen vorhanden. Die wichtigsten vorkommenden Reihen sind:

C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n-2}	C_nH_{2n-6}	C_nH_{2n-10}
C_nH_{2n}	C_nH_{2n-4}	C_nH_{2n-8}	C_nH_{2n-12}

In der Technik geht man übrigens nicht weiter auf die chemische Natur der einzelnen Produkte ein, sondern begnügt sich mit der Bestimmung der Menge der einzelnen bei verschiedenen Temperaturen übergegangenen Destillate. Man unterscheidet danach in der Praxis: 1. leichtflüssige Öle, destillieren bis 150° C über; 2. Leuchtöle (Petroleum), destillieren über bei 150—300 bzw. 270° C; 3. Rückstände, und gliedert diese wiederum je nach ihrer Destillations- bzw. Siedetemperatur in zahlreiche Unterabteilungen. Zu den Rückständen gehören die schweren Öle (Schmieröl und Paraffinöl) und der Koks, sowie das Vaselin, das wohl eine Mischung von Paraffinen mit dem flüssigen Gliede Heptan darstellt.

Als theoretische Klassifikation, die auch in vielen Beziehungen den Bedürfnissen der Praxis entspricht, gibt Verf. folgende Einteilung: 1. Methanöle, mit einem Gehalt an Methanen und deren Isomerien von mehr als 66% des Öles; 2. Naphtenöle, in denen die Naphtene in mehr als 66% des Öles vorhanden sind; 3. Naphtmethanöle, in denen die Methane und Naphtene in ziemlich gleicher Menge vorhanden sind.

In gleicher Weise werden sodann besprochen die Erdgase, die im wesentlichen aus Gliedern der Methanreihe und besonders aus Methan selbst bestehen, das Erdwachs (Ozokerit), eine natürlich vorkommende Paraffinmischung, und der Asphalt nebst den ihm nahestehenden Mineralien Gilsonit, Grahamit, Albertit und Wurtzilit. Sie bilden im allgemeinen sehr komplizierte Gemenge verschiedener Verbindungen, deren Zahl und Natur noch ziemlich unklar ist. Wahrscheinlich bestehen sie zum größten Teil aus ungesättigten Kohlenwasserstoffen mit offener Kette und den Naphtenen nahestehenden cyklischen Verbindungen.

Das fünfte Kapitel behandelt sodann das Vorkommen dieser Gebilde. Entweder sind die Lagerstätten primäre (Imprägnationslager, -flöze, -schläuche) oder sekundäre auf Spalten, an der Oberfläche oder in Lagern, Flözen und Schläuchen. Jedenfalls können sie sich nur immer dort gebildet haben, wo Organismen vorhanden waren, d. h. sie können also nur in Schichtgesteinen vorkommen, und zwar nur in solchen, die jünger sind als die versteinerungsleeren archäischen Bildungen. Verf. erörtert sodann die vornehmlich praktische Bedeutung der sog. Öllinien, deren Richtung mit der Erstreckung der ölführenden Schicht oder mit gewissen Antiklinal- oder Spaltenbildungen im Zusammenhang steht. Von besonderer Wichtigkeit, speziell für die Ölvorkommen von Pennsylvanien ist, jene Antiklinaltheorie, wonach besonders die Antiklinalen poröser, ölaufsaugender und -abgebender gefalteter Gesteine am ölreichsten sind. Der Schluß dieses Abschnittes bietet eine Übersicht der Bitumenvorkommen innerhalb der verschiedenen Formationen vom Alluvium bis zum Kambrium.

Das nächste Kapitel beschäftigt sich mit der wichtigen Frage nach der Entstehung der Petrolea und gibt eine dankenswerte, kritische Übersicht der zahlreichen darauf bezüglichen Hypothesen. Zunächst werden die Theorien besprochen, die einen anorganischen Ursprung des Erdöls annehmen (Emanationshypothesen), und sodann die, die auf dem Standpunkt eines organischen Ursprungs stehen. Aber auch hier stehen sich noch die Meinungen gegenüber. Während die Einen für den Ursprung aus Pflanzen- und Mineralkohlen eintreten, verteidigen die Anderen wiederum eine Bildung aus tierischen Resten bzw. aus Pflanzen und Tieren. Die Anorganiker sehen vornehmlich, wie beispielsweise Eugen Coste, in den Erdölen ein Produkt des Vulkanismus („das Resultat der vulkanischen Solfatarenemanationen") und verlegen den ölbildenden Prozeß in große Tiefen, von denen aus die Kohlenwasserstoffe auf tiefen Spalten in die Höhe getrieben werden. Doch sprechen so viele maßgebende Gründe gegen solche Annahmen, daß wohl heutzutage niemand mehr den organischen Ursprung der Erdöle bezweifelt. Unter den Organikern vermuten die Einen als Ausgangsmaterial der Erdölbildungen Meerespflanzen (Algen), Andere wieder Sumpfpflanzen (Torflager) oder Landpflanzen oder deren Harz oder die Mineralkohlen. Gelegentlich mag für lokale und räumlich beschränkte Bildungen eine derartige Genese wohl stattgehabt haben, im allgemeinen aber sprechen wohl die meisten Gründe für eine Bildung infolge Zersetzung tierischer Reste, zumal auch die bekannten Versuche Englers, der durch Druckdestillation alle Fette und tierische Leichenteile in dem Erdöl gleichende Kohlenwasserstoffgemische überführte, ohne dabei irgend einen Kohlenrückstand zu erhalten, in chemischer Hinsicht dafür eine Stütze bilden. Die so erhaltenen Destillate weichen allerdings insofern von den natürlichen Bildungen ab, als sie stark stickstoffhaltig sind; jedoch mag dies daran liegen, daß in der Natur die Stickstoffverbindungen durch Fäulnis sehr rasch zersetzt werden.

Den Prozeß der Erdölbildung in der Natur erklärt sich Verf. demnach folgendermaßen: Zunächst entstanden Massengräber mariner Faunen, die dann mit Schlamm und Sand überdeckt und später von weiteren mehr oder minder mächtigen Schichten überlagert wurden. Durch die einsetzende Fäulnis wurde sodann zuerst der Stickstoff weggeführt; aus den Fetten schieden sich freie Säuren ab, die dann in Erdöl übergingen. Als Wärmequellen für die dazu benötigten hohen Temperaturen mögen gelten gewisse Gärungsvorgänge der noch restierenden stickstoffhaltigen Substanzen, der tektonische Druck und die der geothermischen Tiefenstufe entsprechende Temperatur. Im übrigen schließt sich Verf. auch gewissen neueren Anschauungen an, die

einen Ursprung des Erdöls aus tierischen und pflanzlichen Resten annehmen, wie dies besonders Engler und Potonié tun, da ja zwischen Pflanzen- und Tierfett kein wesentlicher Unterschied besteht.

Weiterhin bespricht der Verf. die Bildung der Erdöllagerstätten und gelangt bezüglich dieser zu dem Ergebnis, daß diese teils ursprüngliche (primäre), teils sekundäre seien, die mit den ersteren in Verbindung stehen oder gestanden haben.

Die beiden letzten Kapitel des Buches behandeln die Aufsuchung (Schürfen) und Gewinnung des Erdöls und bringen statistische Angaben bezüglich der Produktion in den hauptsächlichsten Ölgebieten. A. Klautzsch.

Max Dittrich: Chemisches Praktikum für Studierende der Naturwissenschaften. Qualitative Analyse. VIII und 216 S. Preis 5 M. (Heidelberg 1906, Carl Winters Universitätsbuchhandlung.)

Das Büchlein wendet sich, wie der Verf. selbst sagt, an die Studierenden der Naturwissenschaften, in erster Linie an die zukünftigen Lehrer, welche, um den Bestimmungen der Prüfungsordnung zu genügen, etwa zwei bis drei Semester auf die praktischen Arbeiten im Laboratorium verwenden müssen, sowie an die Physiker, Mineralogen, Geologen, Botaniker, Mediziner, welche ein chemisches Praktikum absolvieren. Auch auf den Fall, daß die dafür zur Verfügung stehende Zeit kleiner ist, wurde Rücksicht genommen, insofern die weniger wichtigen Teile besonders gekennzeichnet sind. Die Anordnung des Stoffes ist durch den Gang der Analyse vorgeschrieben. Betont sei, daß jedem Element eine kurze Beschreibung seines chemischen Verhaltens vorangeschickt ist, und daß neben den rein analytischen Tatsachen öfters auch Vorschriften zur Darstellung einfacher Verbindungen und für einfachere Versuche gegeben sind, jedenfalls in der löblichen Absicht, die leider in manchen Laboratorien zu wenig gepflegte Darstellung unorganischer Präparate mehr in Gang zu bringen. Sehr zu begrüßen ist es, daß die Reaktionsgleichungen nicht nur in der älteren Schreibweise, sondern auch den heutigen physikalisch-chemischen Anschauungen entsprechend in Ionen gegeben sind. Trotz der Reichhaltigkeit unserer Literatur gerade auf dem Gebiete des analytischen Praktikums wird das Büchlein, das bereits die Feuerprobe im Laboratorium bestanden hat, aus den angegebenen Gründen sicher vielorts willkommen sein, besonders in den Kreisen, für die es der Verf. zunächst bestimmte, dann aber auch bei den Studierenden der Chemie. Bi.

W. Bölsche: Charles Darwin. 146 S. 8°. 2 M. (Leipzig 1906, Voigtländer.)

Das vorliegende Lebensbild Darwins ist für einen weiteren Leserkreis bestimmt. Verf. will einerseits die wesentlichsten Punkte der Entwickelungslehre, in erster Linie die von Darwin begründete Selektionstheorie dem größeren Publikum einigermaßen verständlich machen, dann aber auch die Person Darwins als Forschers und Menschen seinen Lesern näher bringen. Da noch heute, trotzdem das Wort „Darwinismus“ als Schlagwort allenthalben gebraucht wird, über das eigentliche Wesen der Darwinschen Theorie die unglaublichsten Vorstellungen in Laienkreisen anzutreffen sind, so muß eine klare und anschauliche Darstellung derselben als ein verdienstvolles Unternehmen bezeichnet werden. Die Art, wie der Verf. zunächst das Interesse seiner Leser für die gerade, lautere, nur auf Ermittelung der Wahrheit gerichtete Natur des großen Forschers zu gewinnen sucht, wie er dann schon in den Irrungen und Schwankungen seiner Entwickelungszeit den Grundlagen seiner speziellen Arbeitsweise nachgeht, darauf bei der Darstellung von Darwins Reise vorzugsweise bei den Entdeckungen verweilt, die für die Entwickelung seiner Anschauungen von der organischen Lebewelt grundlegende Bedeutung gewannen, wie er dann einen Überblick über die vielseitigen Arbeiten des heimgekehrten Forschers auf den verschiedensten Gebieten der Naturforschung gibt und endlich dem Leser einen Einblick in die mühsamen und sorfältigen Einzelbeobachtungen ermöglicht, die schließlich zur Aufstellung der Selektionstheorie führten, muß als sehr gelungen bezeichnet werden und verrät überall den gewandten, in der populären Behandlung wissenschaftlicher Probleme geübten Schriftsteller. In einer Zeit, in der von manchen Seiten die Deszendenzlehre dem großen Publikum schon als eine überwundene Episode der Naturwissenschaft dargestellt wird, ist das Erscheinen solcher Schriften, wie die vorliegende, sehr erfreulich, um so mehr, als sie nicht — wie manche andere Schriften des Verf. — durch zu starkes Vorwalten poetisch-phantastischer Rhetorik dem objektiv tatsächlichen Inhalt schadet. Der Hinweis auf die vorbildliche Gewissenhaftigkeit Darwins bei der Prüfung seiner Theorien, auf die Bescheidenheit seines Wesens und auf die schweren Opfer, die er gesundheitlich seinen Arbeiten zu bringen hatte, ist gleichfalls sehr am Platze in einer Zeit, in welcher kleine Geister auch der Person dieses Mannes nicht stets die schuldige Achtung zollen.

Ein abschließendes Kapitel weist auf den Einfluß hin, den die Lehre Darwins auch auf andere, außerhalb der Naturwissenschaften liegende Gebiete ausgeübt hat, berichtet dann in Kürze über wichtige, nach Darwins Tode gemachte Entdeckungen, die zugunsten seiner Theorie sprechen, und hebt sehr mit Recht hervor, daß die Kritik, die sich innerhalb der wissenschaftlichen Kreise gegen einige Lehren Darwins richtet, das Gebäude der Entwickelungslehre selbst durchaus unberührt läßt, daß auch die Selektionslehre, wenn auch in ihrer Tragweite noch umstritten, doch noch weit davon entfernt ist, auf dem Sterbelager zu liegen. Sehr berechtigt ist auch die Zurückweisung der immer wieder auftauchenden Anschauung, daß die Lehre vom tierischen Ursprung des Menschen auf ethischem Gebiet zu bedenklichen Konsequenzen führen müsse. Dagegen kann Ref. die am Schluß der kleinen Schrift ausgesprochene Aufforderung, die ganze Entwickelungslehre mit dem Namen Darwins zu bezeichnen, nicht für richtig halten, da es zweifellos klarer ist, wenn der Name Darwinismus auf denjenigen Teil der Deszendenzlehre angewendet wird, den Darwin selbst begründet hat. R. v. Hanstein.

W. A. Schulz: Spolia hymenopterologica. 355 S. m. 1 Tfl. 8°. 8,50 M. (Paderborn 1906, Junfermann.)

Als Fortsetzung seiner früher an dieser Stelle kurz besprochenen Hymenopterenstudien (Rdsch. 1905, XX, 233) gibt Verf. im vorliegenden Bande einige weitere Arbeiten aus dem Gebiete der Hymenopterologie. Verf. führt in der Einleitung aus, daß eine Reform der entomologischen Literatur im Sinne einer Klärung der Begriffe Varietät und Unterart dringend notwendig sei. Er betont die Wichtigkeit scharfer Charakterisierung geographischer Unterarten in ähnlicher Weise, wie dies in anderen Gebieten der Zoologie bereits geschehen, und will als Unterart „eine Gemeinschaft von Formen gleicher Art mit konstant übereinstimmenden Färbungs- und (oder) Zeichnungsmerkmalen und mit gleicher geographischer Verbreitung“ verstanden wissen. Diese geographischen Unterarten seien das eigentliche Objekt zoogeographischer Studien. Auch sei gerade bei den Hymenopteren mehr Gewicht, als dies bisher meist geschehen, auf die Wechselbeziehungen zur Pflanzenwelt zu legen.

Von den drei unter einander in keinem direkten Zusammenhange stehenden Arbeiten, die den eigentlichen Inhalt des Bandes ausmachen, sind zwei zoogeographischer Natur. Die erste behandelt auf Grund einer auf Veranlassung des Verf. zusammengebrachten Sammlung die Hymenopterenfauna Kretas. Die Sammlung umfaßt

im ganzen 173 Arten. Auf Grund der über die Verbreitung dieser Arten bisher bekannten Mitteilungen kommt Verf. zu dem Schluß, daß der überwiegende Teil der kretensischen Immenfauna vom Norden, aus Griechenland bzw. der Balkanhalbinsel her eingewandert sei. Dagegen erweisen sich die Beziehungen zu Nordafrika — ganz im Gegenteil zu dem reichlichen Auftreten nordafrikanischer Arten in Sizilien — als spärlich. 14 Arten sind autochthon.

Eine weitere Abhandlung beschäftigt sich mit den Hymenopteren der Insel Fernando Po. Hier kommt Verf. zu dem Schluß, daß die Insel, bei aller inniger faunistischer Verknüpfung mit dem benachbarten Festlande von Guinea, von diesem doch bereits geraume Zeit getrennt sein müsse, so daß sich auf ihr eine hinreichende Menge von Autochthonen entwickeln konnte. Zu den bisher in der Literatur erwähnten 13 Arten von dieser Insel fügt Verf. hier 35 weitere hinzu, von denen 12 neu sind.

Den größten Teil des Bandes nimmt eine als „Strandgut" betitelte eingehende Kritik von Dalla Torres Catalogus Hymenopterorum ein. Die kritischen Bemerkungen beziehen sich zumeist auf Nomenklaturfragen, zum Teil auch auf die Begrenzung einzelner Spezies, die geographische Verbreitung usw. Eingefügt sind eingehende Diagnosen und Beschreibungen neuer Arten, die sich auf die Gattungen Erythropimpla, Acronus, Aulacus, Irenangelus, Xanthampulex, Aphelotoma, Rhopalum, Montezumia, Rhopalosoma und Allodapa verteilen. Bezüglich der argentinischen Art Odynerus clarazianus macht Verf. auf eine merkwürdige mimetische Ähnlichkeit mit zwei Wespen gleicher Provenienz (einer Symmorphus- und einer Polybia-Art) aufmerksam.

R. v. Hanstein.

Dietrich Schäfer: Kolonialgeschichte. Zweite, revidierte und bis auf die Gegenwart fortgeführte Auflage. 151 S. (Leipzig 1906, G. J. Göschen.)

Einleitend erörtert Verf. zunächst allgemein den Begriff der Kolonialgeschichte. Diese hat es, nach ihm, in erster Linie mit derjenigen Kolonisationstätigkeit zu tun, bei der ein zweckbewußtes Handeln im Sinne nationaler und politischer Machterweiterung zugrunde liegt. Insofern trägt sie auch am meisten zum geschichtlichen Fortschritt mit bei und stellt einen bedeutenden Geschichtsfaktor dar. In gewissem Sinn sogar erweist sich die Bedeutung eines Volkes für die Weltgeschichte an seinen Leistungen auf diesem Gebiete; nur tüchtige und leistungsfähige Völker können kolonisieren, und Kolonisation und Eroberung stehen daher in engstem Zusammenhang, wenn auch nicht immer Eroberer Kolonisatoren zu sein brauchen. Anlaß und Ziel der Kolonisation kann recht mannigfach sein: Der vornehmste Anlaß dazu ist wohl die Beengung der heimatlichen Lebensverhältnisse oder der Drang, sich in der Ferne zu betätigen; ihr Ziel besteht hauptsächlich in der Gründung von Ackerbau-, Handels- oder Eroberungskolonien.

Die einzelnen Abschnitte behandeln die Kolonisationsgeschichte des Altertums, des Mittelalters und der Neuzeit bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts und während desselben. Verf. bespricht die Kolonisationen der alten orientalischen Völker, sowie der Griechen und Römer und Art und Ziel derselben, das Auftreten des Germanentums, seine Umbildung und Ausbreitung und besonders die Kolonisation des deutschen Ostens, die vorzugsweise eine rein wirtschaftliche war. Weiterhin streift er die mittelalterlichen Unternehmungen der Skandinavier und Italiener, sowie der westeuropäischen Völker und die daraus sich entwickelnden Nationalitätenkämpfe und geht sodann auf die neuzeitlichen Kolonisationen ein, die mit dem Zeitalter der Entdeckungen in intensivster Weise einsetzen und bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts hauptsächlich jenseits des Ozeans eine neue europäische Welt schufen. Im Laufe des vergangenen Jahrhunderts dagegen richtete sich die Kolonisationsarbeit vornehmlich auf Asien, Afrika und Australien, da Amerika sich inzwischen im großen und ganzen vom Mutterlande frei und selbständig gemacht hatte. Die fortschreitende Entwickelung des Weltverkehrs und der Zwang nach Erweiterung der Absatz- und Bezugsgebiete drängte zu immer neuen kolonialen Unternehmungen in diesen Erdteilen, zumal auch Amerika sich zum Teil bald dem Auswandererstrom verschloß und seine eigene Expansionspolitik betrieb. So ging England einerseits wirtschaftlich kolonisierend besonders in Australien und Südafrika vor und schuf sich andererseits erobernd in Asien sein indisches Reich; Frankreich gründete ein umfassendes Kolonialreich, während die übrigen europäischen Völker sonst nur in kleinerem Maßstabe vorgingen oder sich bemühten, das früher Erworbene wenigstens zu erhalten. Deutschland und Italien traten dabei erst in neuester Zeit in Konkurrenz, da sie bisher eines einheitlichen nationalen Staates entbehrten. So erscheint heute, da Australien unbestrittener Besitz Englands und Afrika unter den europäischen Völkern so gut wie aufgeteilt ist, als Problem der Zukunft die Herrschaft am Stillen Ozean. Durch den russisch-japanischen Krieg ist hier Japan mit den Völkern Europas in Konkurrenz getreten, und Europa wie Amerika wachen eifersüchtig über dessen Entwickelung.

Indem Verf. alle diese hier nur kurz angedeuteten Fragen eingehend behandelt, gibt er uns doch, wenn auch auf knappem Raum, ein übersichtliches Bild aller Vorgänge der Kolonialgeschichte, eine Arbeit, die gerade in unseren Tagen gewiß dankbare Anerkennung finden wird.

A. Klautzsch.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 18 mars. H. Moissan: Sur une propriété de l'amalgame de platine. — A. Haller: Sur la cire du palmier Raphia Ruffia, de Madagascar et sur l'alcool arachique. — Michel Lévy: Sur l'existence de paramètres capables de caractériser les magmas d'une famille de roches éruptives. — A. Chauveau: Les modifications introduites par l'état pathologique dans la destination immédiate des aliments azotés. Enseignements qui en résultent pour le déterminisme de la supériorité de la dépense énergétique qu' exige leur assimilation. — Edmond Perrier présente à l'Académie un portrait de Lamarck. — Le prince Roland Bonaparte fait hommage à l'Académie de plusieurs de ses publications. — Moïse Adad: Ouverture d'un pli cacheté contenant un Mémoire intitulé: „Théorie de la réfraction simple de la lumière et nouvelles considérations sur les corps monoréfringents." — Ernest Esclangon: Observations de la comète Giacobini (1907a) faits au grand équatorial de l'Observatoire de Bordeaux. — Rambaud et Sy: Observations de la comète Giacobini (1907a) faites à l'Observatoire d'Alger, à l'équatorial coudé de 0,318m. — Paul Bruck: Éléments de la comète Giacobini (1907a). — P. Chofardet: Observations de la comète Giacobini (1907a) faites à l'équatorial coudé de l'Observatoire de Besançon. — Giacobini: Sur la nouvelle comète Giacobini. — Frédéric Riesz: Sur les systèmes orthogonaux de fonctions. — T. Lalesco: Sur les solutions périodiques des équations différentielles linéaires. — H. Lebesgue: Sur le problème de Dirichlet. — L. Remy: Sur une surface du sixième ordre liée aux fonctions abéliennes de genre trois. — G. Barré: Sur les hélices considérées comme génératrices d'une surface. — G. Hilleret: Sur la méthode des isopérimètres. — A. Étévé: Sur les aéroplanes. — Jouguet: Sur les ondes de choc et de combustion sphériques. — W. Ritz: Sur l'origine des spectres en séries. — Albert Colson: Sur l'ionisation des sulfates chromiques. — Em. Vigouroux: Sur les alliages de nickel et d'étain. — A. Bouchonnet: Sur

les arsénites et arséniates de rubidium. — R. Fosse: Action du p-p-tétraméthyldiaminobenzhydrol sur quelques dérivés méthyléniques. — J. Wolff et A. Fernbach: Sur l'inégalité de résistance de l'amidon naturel et de l'amylose artificielle vis-à-vis de l'extrait d'orge. — Leclerc du Sablon: Influence de la fécondation sur les caractères des figues. — C. L. Gatin: Sur le développement des pneumathodes de Palmiers et sur la véritable nature de ces organes. — M. Hanriot: Sur le mode d'action de la téphrosine. — Charles Henry: Quelques conséquences de l'interpolation des principales expériences de M. Chauveau sur l'énergétique musculaire. — G. Marinesco et J. Minea: Changements morphologiques des cellules nerveuses survivant à la transplantation des ganglions nerveux. — Raphael Dubois et Fred Vlès: Locomotion des Gastéropodes. — G. Grandidier: Sur un nouveau Lémurien sub-fossile de Madagascar. — E. Oddone: Sur quelques constantes sismiques déduites du tremblement de terre du 4 avril 1904. — Marcel Brillouin adresse une Note sur les „Aéroplanes". — M. Emm. Pozzi-Escot adresse une Note „Sur un nouvel uréomètre à mercure".

Korrespondenz.

Bemerkung zum Referate der Monographie „Der diluviale Mensch aus Krapina in Kroatien" von Gorjanović-Kramberger. (Siehe Naturw. Rundsch. 1907, XXII, 137.)

Der sehr geehrte Referent hebt bei der Besprechung meiner Rekonstruktion des C-Schädels hervor, daß jenes auf Seite 254 und sub Fig. 49 in $^2/_3$ der natürlichen Größe gegebene Textbild nicht dem Profilbilde entspricht, welches auf Tafel I, Fig. 1 meiner Monographie abgebildet ist. — Daraufhin möchte ich bloß bemerken, daß es nicht ausgeschlossen ist, daß jenes reduzierte Textbild nicht ganz genau wiedergegeben wurde und daß sich dann bei einer nachherigen Vergrößerung eines solchen Bildes bereits vorhandene Fehler abermals vergrößern. Doch muß ich erwähnen, daß meine in natürlicher Größe durchgeführte Rekonstruktion des C-Schädels auf einer photographischen Profilaufnahme des Originales (wie auch das auf Tafel I, Fig. 1 gegebene Bild) beruht und daß alle Berechnungen der Winkel und Indices bloß auf jener Grundlage basieren. — Dies, um eventuellen Mißverständnissen vorzubeugen. Prof. Dr. G.-K.

Vermischtes.

Eine einfache Methode, aus Cleveïtgasen reines Helium darzustellen, stützen die Herren Adrien Jaquerod und F. Louis Perrot auf das leichte Diffusionsvermögen dieses Gases durch erhitztes Quarzglas, das nach ihren Untersuchungen über die Ausdehnung der Gase vollkommen undurchlässig ist für alle anderen Gase, mit Ausnahme des Wasserstoffs und vielleicht des Kohlenoxyds. Sie stellten sich daher zur Abscheidung von Helium eine Quarzkugel her, die sich in eine Kapillare gleichen Stoffes fortsetzt, brachten sie in ein etwas weiteres Platinrohr und versahen sie mit geeigneten Verschlüssen und Tubulaturen, die es gestatteten, den Zwischenraum zwischen Kugel und Rohr, sowie das Innere der Kugel zu evakuieren oder mit beliebigen Gasen zu füllen; der Apparat wurde auf 1100° erhitzt und die Räume vollständig evakuiert. Dann wurde das rohe Helium, das man durch Glühen von Cleveït erhalten, in das Platinrohr unter etwas höherem Druck als dem normalen eingeleitet und dem unreinen Helium 5 bis 10% Sauerstoff zugesetzt, durch den man den Wasserstoff und das Kohlenoxyd des Rohmaterials als Wasser und Kohlensäure fixierte. Nach wenigen Minuten zeigte das mit der Quarzkugel verbundene Manometer den Beginn der Diffusion an; der Druck stieg regelmäßig, und nach zwei bis drei Stunden konnte man einen Teil des in die Kugel diffundierten Heliums in das Gasometer überführen. Die spektroskopische Untersuchung gab nur die charakteristischen Heliumlinien ungemein hell; die Stickstoffbanden fehlten vollständig, nur die rote Wasserstofflinie war äußerst schwach zu bemerken, höchstwahrscheinlich von Wasserstoffspuren, die aus den Aluminium-Elektroden der Plückerschen Röhre stammten. (Compt. rend. 1907, t. 144, p. 135.)

Personalien.

Die Gesellschaft der Wissenschaften in Christiania erwählte zu auswärtigen Mitgliedern die Herren Prof. Auwers (Berlin), Prof. Hertwig (Berlin), Prof. Helmert (Potsdam), Prof. v. Seeliger (München), Prof. Rabl (Leipzig). Der Nordpolfahrer Roald Amundsen wurde zum inländischen Mitgliede erwählt.

Aus dem Hodgkins Fond des Smithsonian Institute wurden 500 Dollar (2000 M.) dem Prof. R. v. Lendenfeld in Prag bewilligt zu einer Untersuchung der Flugorgane bei den Lepidopteren, Hymenopteren und Dipteren.

Ernannt: Der außerord. Prof. der Chemie an der Columbia-Universität Henry C. Sherman zum ordentlichen Professor; — der Prof. der Experimentalphysik in Stockholm Dr. Wilhelm Bjerknes zum Professor der Mechanik und mathematischen Physik an der Universität Christiania; — der Privatdozent der Chemie an der Universität Münster Dr. Aloys Bömer zum außerordentlichen Professor; — der Privatdozent der Mineralogie an der Universität Tübingen Dr. Ernst Sommerfeldt zum außerordentlichen Professor; — der Privatdozent der Chemie an der Universität Leipzig Dr. Heinrich Ley zum außerordentlichen Professor.

Habilitiert: Dr. August Buxtorf für Mineralogie und Geologie an der Universität Basel.

In den Ruhestand treten: Dr. Frederick Remsen Hutton, Prof. der mechanischen Technologie an der Columbia-Universität; — der Prof. der Physik am Vassar College, Prof. Le Roy C. Cooley.

Gestorben: Am 20. März zu Harpenden der Agrikulturchemiker Robert Warington F. R. S., 69 Jahre alt; — am 30. März in Marseille der ordentl. Prof. der Chemie an der Universität Halle Dr. Oskar Doebner, 56 Jahre alt; — am 9. März der Prof. der Geodäsie und Astronomie, Direktor der Sternwarte der Columbia University, Prof. John Krom Rees, im 56. Lebensjahre; — der Prof. der Mathematik an der böhmischen Technischen Hochschule in Brünn Dr. Suchardy, 52 Jahre alt; — der Prof. des Vermessungswesens am Polytechnikum in Zürich Dr. J. Rebstein.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima von helleren Veränderlichen des Algoltypus werden im Mai für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1.	Mai	8,4 h	*U* Coronae	20.	Mai	11,4 h	*U* Ophiuchi
4.	„	12,9	*U* Ophiuchi	24.	„	13,8	*δ* Librae
5.	„	9,1	*U* Ophiuchi	25.	„	12,2	*U* Ophiuchi
9.	„	13,8	*U* Ophiuchi	25.	„	12,3	*U* Coronae
10.	„	9,9	*U* Ophiuchi	29.	„	10,0	*U* Sagittae
12.	„	12,3	*U* Sagittae	30.	„	13,0	*U* Ophiuchi
15.	„	10,7	*U* Ophiuchi	31.	„	9,1	*U* Ophiuchi
18.	„	14,6	*U* Coronae	31.	„	13,4	*δ* Librae

Folgende Verfinsterungen von Jupitermonden werden vor der Konjunktion des Jupiter mit der Sonne bei uns noch zu beobachten sein:

2.	Mai	10 h	4 m	I. *A.*	27.	Mai	9 h	7 m III. *A.*
5.	„	8	3	II. *A.*	3.	Juni	7	53 III. *A.*
12.	„	10	39	II. *A.*	6.	„	7	45 II. *A.*
18.	„	8	24	I. *A.*	10.	„	8	37 I. *A.*
25.	„	10	19	I. *A.*				

Eine merkwürdige Tatsache fand Herr Aitken, Astronom der Licksternwarte, bei Aufstellung einer Statistik der Doppelsterne nördlich von 60° Deklination. Diese Polarkalotte ist von den Herren Hussey und Aitken genau auf Doppelsterne abgesucht, deren Hauptstern 9. Gr. oder heller und bei denen die Distanz der Komponenten höchstens 5″ ist. Es stellte sich nämlich heraus, daß in den sternreichen Gegenden, also besonders in der Milchstraße, der Prozentsatz der Doppelsterne fast doppelt so groß ist als in den sternarmen Gegenden. Die Größe der Distanz ist hierbei ohne Belang, es handelt sich also um physische und nicht bloß optische Sternpaare. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 18. April 1907. Nr. 16.

F. Kühnen und **Ph. Furtwängler:** Bestimmung der absoluten Größe der Schwerkraft zu Potsdam mit Reversionspendeln. 4°. XVI und 390 S. (Veröffentlichungen des Königl. Preuß. Geodätischen Instituts, Neue Folge Nr. 27.)

Eine der bedeutendsten Arbeiten auf dem neuen Geodätischen Institut bei Potsdam liegt hier abgeschlossen vor. Sie hat nicht nur für den Wert der Schwerkraft an jenem Orte eine fundamentale Zahl von großer Genauigkeit ergeben, sondern auch wichtige Beiträge zur Erhöhung der Exaktheit der Beobachtungsmethode und zur verfeinerten Konstruktion der Reversionspendel geliefert.

Die Beobachtungen sind von 1898 bis 1904 mit fünf Pendeln angestellt worden. Von diesen gehörten zwei dem militärgeographischen Institut in Wien und eins der Sternwarte zu Padua. Aufgestellt waren die Pendel im „Pendelsaal", einem rings von anderen Räumen umgebenen, unter der ungeheizten Bibliothek befindlichen Raume des Erdgeschosses des Instituts, der also nur geringen Temperaturänderungen ausgesetzt ist. Die Wärmeverteilung läßt sich noch regulieren durch eine in einem Pfeilerfundament unter dem Saale angebrachte Heizeinrichtung. Ventilationskanäle in den Umfassungsmauern des Saales gestatten eine schnelle Abkühlung desselben. Zwei schwere Pfeiler in der Nordostecke des Saales tragen das Pendelstativ; ein „Pendelschrank" schützt den ganzen Pendelapparat gegen äußere Einflüsse. Von 1900 an ließ man die Pendel noch in einem besonderen Zylinder, in dem die Luft beliebig verdünnt werden konnte, schwingen.

Ein weiterer Unterschied der späteren Beobachtungen gegen die früheren bestand darin, daß die Pendel nicht mehr mit Schneiden auf einer festen Platte des Stativs, sondern umgekehrt mit ebenen Flächen („Schwingungsflächen" genannt) auf einer festen Schneide am Stativ auflagen. Man hatte dann nur noch die Krümmungsverhältnisse an der einen Schneide und nicht mehr die an zwei Schneiden zu berücksichtigen. Die sehr genauen Beobachtungen haben dabei gezeigt, daß Achat wegen seiner inneren Struktur kein erstklassiges Material für möglichst glatte Ebenen bildet. Die Pendel mußten ferner bezüglich der Symmetrie ihrer Form, ihrer Elastizität, ihrer Temperatur geprüft werden. Die Berechnung der Länge des Sekundenpendels aus den beobachteten Schwingungsdauern der Reversionspendel erforderte demgemäß wegen der genannten Eigenschaften, wegen des Einflusses der Temperatur, des Luftdrucks, des Schwingungsbogens, der Biegung des Pendels, des Mitschwingens des Stativs usw. eine ganze Reihe von Korrektionen und Reduktionen, die zum Teil durch besondere, genaue Beobachtungen erst bestimmt werden mußten. Als wesentliche Größe kam der Abstand der beiden Schneiden (Schwingungsflächen) in Betracht; derselbe wurde mittels besonderer Meßapparate, die selbst wieder in jeder Hinsicht geprüft sein mußten, sorgfältig ausgemessen. Die Bestimmung der Schwingungsdauern beruhte auf den am Geodätischen Institut ausgeführten Zeitbestimmungen. Über diese berichtet in einem besonderen (V.) Abschnitt dieser Veröffentlichung Herr B. Wanach.

Der erste Teil der Pendelbeobachtungen umfaßt fünf Reihen von 1898, sieben aus 1899 und eine Reihe vom Jahre 1900; es sind bei den jeweils mehrere Tage umfassenden Reihen abwechselnd das eine oder andere der fünf Pendel benutzt worden. Nach den oben angedeuteten Änderungen der Einrichtungen und der Beobachtungsmethode wurden noch eine Reihe 1900, vier 1901, fünf 1902, eine 1903 und zwei 1904 durchbeobachtet. Die beobachteten und gemessenen Daten nebst den Reduktionen und Umrechnungen sind in der Abhandlung ausführlich mitgeteilt. Desgleichen wird eingehend über die Genauigkeitsuntersuchungen Rechenschaft abgelegt. Hier soll nur erwähnt werden, daß eine Schwingungszeit (des Sekundenpendels) in den früheren Beobachtungsreihen an sich mit dem mittleren Fehler von 0,41, in den späteren Reihen nur von 0,17 Milliontel Sekunden behaftet ist. Nun kommen an die Schwingungszeiten verschiedene nicht streng zu berechnende Reduktionen (z. B. auf gleiche Temperatur und Luftdichte). Damit steigen jene mittleren Fehler auf 0,68 bezw. 0,61 Milliontel Sekunden, also wenig über ein Zweimilliontel der gesuchten Größe (eine Zeitsekunde). Die aus einer einzelnen Längenmessung abgeleitete Länge für das Sekundenpendel weist einen mittleren Fehler von 0,004 bis 0,008 mm auf, der 25 000. bzw. der 13 000. Teil der Länge des Pendels selbst.

Der aus allen Bestimmungen erhaltene Wert für die Länge des Sekundenpendels, und zwar für den Beobachtungsort zu Potsdam ist $= 994{,}239 \pm 0{,}003$ mm. Hieraus berechnet sich die Konstante der Schwerkraft für denselben Ort $g = 981{,}274 \pm 0{,}003$ cm/sec^2.

Interessant ist eine zum Schlusse gegebene Vergleichung anderer Bestimmungen der Schwerkraftkonstante, reduziert auf Potsdam, mit vorigem Werte:

Ort	Beobachter	g
Madrid	Barraquer	$981{,}270 \pm 0{,}005$
Paris	Defforges	$981{,}282 \pm 0{,}010$
Königsberg, Güldenstein, Berlin	Bessel, Schumacher, Peters	$981{,}254 \pm 0{,}006$
Rom	Piscati u. Pucci	$981{,}274 \pm 0{,}008$
Wien	v. Oppolzer	$981{,}273 \pm 0{,}005$
Padua	Lorenzoni	$981{,}263 \pm$?

Das Mittel $981{,}270 \pm 0{,}006$ cm/sec² unterscheidet sich vom Potsdamer Wert so gut wie gar nicht, indem die Differenz 0,004 cm noch weit innerhalb der sehr geringfügigen Unsicherheit der Resultate liegt.

A. Berberich.

C. Rabl: Über „organbildende Substanzen" und ihre Bedeutung für die Vererbung. 80 S. 8°. (Leipzig 1906, Engelmann.)

Verf. bekämpft den von O. Hertwig und Weismann verfochtenen Satz, daß die Vererbungssubstanz ausschließlich im Kern zu suchen sei. Die entwickelungsmechanischen Experimente von Loeb, Godlewski, Crampton, Fischel und Wilson, welche alle darin übereinstimmen, daß bei unverletztem Kern ein noch vor Ablauf der ersten Furchung ausgeführter Eingriff in die Plasmasubstanz des Eies ganz bestimmte Defekte an dem sich entwickelnden Embryo hervorrufe, sprechen gegen die Annahme einer ausschließlich im Kern lokalisierten Vererbungssubstanz und für das Vorhandensein einer bestimmten Anordnung der zur Ausbildung der einzelnen Körperteile erforderlichen Substanzen im Plasma des Eies. Auch Beobachtungen von Driesch, Lillie, Jennings-Conklin, Delage und Blochmann deuten auf das Vorhandensein differenzierter Bildungssubstanzen im Eiplasma. Verf. hält daher die von Pflüger und Hertwig vertretenen Lehren von der Isotropie des Eiplasmas für unhaltbar.

Ebensowenig vermag Verf. sich aber Loeb anzuschließen, der alle präformierten Substanzen nur im Eiplasma sucht und dem Kern nur eine dynamische Rolle im Entwickelungsprozeß zuschreibt. Vielmehr betont er, im Anschluß an einige Ausführungen von Verworn, daß die Wechselbeziehungen zwischen Kern und Plasma schärfer ins Auge gefaßt werden müssen, wenn man sich vor einseitiger Auffassung schützen wolle. Verf. weist auf Beobachtungen verschiedener Forscher hin, welche eine Anteilnahme des Kernes an den Stoffwechselvorgängen der Zellen erkennen lassen, und führt aus, daß auch die Aufnahme gewisser, im Kern gebildeter Substanzen in das Protoplasma und die Abgabe plasmatischer Substanzen an den Kern als zweifellos gelten müssen. Die Bildung dieser Stoffe aber sei sicherlich in ganz bestimmter Weise lokalisiert. Dies letztere folgert Verf. unter anderem daraus, daß Muskel- oder Nervenfibrillen stets in ganz bestimmten Regionen der Myo- oder Neuroblasten gebildet werden und daß Pigment- oder Drüsenkörner stets an der freien Seite der betreffenden Zelle auftreten. So kommt Verf. dazu, für das Eiplasma sowohl als für den Kern ein ganz bestimmtes, architektonisches Gefüge anzunehmen. Weiterhin betont Herr Rabl, daß auch für die einzelnen Chromosomen eines Kernes, ja für verschiedene Regionen ein und desselben Chromosoma ein in bestimmter Weise differenzierter Charakter angenommen werden müsse.

Im Einverständnis mit Wilson und Boveri erklärt sich Herr Rabl gegen die Weismannsche Annahme einer erbungleichen Kernteilung. Vielmehr spreche alles dafür, daß das Chromatin eines Zellkernes bei der Teilung in gleicher Weise auf die Kerne der Tochterzellen verteilt werde. Dagegen sei wohl eine Änderung der Qualität der Chromosomen unter dem Einfluß veränderter, aus dem Plasma aufgenommener Nährsubstanzen denkbar. Die ungleich lange Dauer der Teilungsfähigkeit bei Zellen verschiedener Gewebsarten, die von Ballowitz nachgewiesenen Formänderungen der Kerne unter dem Einfluß des Alters, das von Herrn Rabl selbst schon vor längerer Zeit beobachtete verschiedene Aussehen der Chromosomen in verschiedenen Gewebsarten desselben Tieres lassen sich in diesem Sinne deuten. Die Annahme einer strengen Lokalisierung bestimmter Substanzen in verschiedenen Teilen des Eiplasmas aber führt den Verf. zur Annahme einer qualitativ ungleichen Teilung des Protoplasmas. Qualitativ gleiche Teilung könne nur bestehen, solange es sich um gleichwertige Zellen eines und desselben Gewebes handle. Eine ungleiche Teilung des Protoplasmas müsse aber, da nunmehr die Kerne beider Tochterzellen mit verschiedenen Plasmaarten in Wechselbeziehung treten, auch eine qualitative Verschiedenheit der Kerne zur Folge haben.

Mit Boveri betont Verf., daß die gewöhnlich als Ruheperioden der Kerne betrachteten Perioden zwischen zwei auf einander folgenden Teilungen eigentlich die Perioden der Kerntätigkeit, der gegenseitigen Beeinflussung von Kern und Plasma seien. So stelle auch das unreife Ei vor der ersten Teilung — also vor Eintritt der gewöhnlich so genannten Reifungserscheinungen (Ausstoßen der Polzellen) — kein absolutes Ruhestadium dar, vielmehr erfolge in dieser Zeit neben der Ausbildung des Nahrungsdotters auch die Bildung von Substanzen, welche später zur Bildung der eigentlichen organbildenden Substanzen erforderlich seien. Diese letzteren denkt sich Herr Rabl als Produkte der Wechselwirkung zwischen den beiden Vorkernen in der befruchteten Eizelle. Auch diese Substanzen, die man, je nachdem sie — wie die Versuche der eingangs genannten Autoren wahrscheinlich machen — zur Bildung der äußeren Haut, der Muskulatur, des Bindegewebes usw. benutzt werden, als Ekto-, Myo-, Chymoplasma usw. bezeichnet hat, brauchen deshalb den später in diesen Geweben sich findenden Plasmaarten durchaus nicht gleich zu sein, nur sind sie zur Bildung derselben unentbehrlich und durch andere Plasmaarten nicht zu ersetzen. Diese Substanzen sind nun, wie Verf. weiter folgert, bestimmt lokalisiert, und so kommt er zu dem Schlusse, daß

„prospektive Bedeutung und prospektive Potenz der beiden ersten Furchungszellen ... in erster Linie abhängen von der Art der Substanzen, die sie enthalten, und diese wieder von der Art, wie diese Substanzen im Ei gelagert waren und beim Durchschneiden der ersten Furche auf die beiden Zellen verteilt wurden".

Die Gesetze, welche die Richtung dieser Furche bestimmen, bezeichnet Verf. als unbekannt, betont aber, daß die Ursache in der Struktur des Protoplasmas begründet sein müsse. Die von O. Hertwig aufgestellten empirischen Gesetze über den Verlauf der Furche lassen die Frage nach der Ursache dieses Verlaufs unentschieden. Sobald nun die Teilung der ersten Furchungszellen beendet ist, beginnen wieder die Wechselwirkungen zwischen Kern und Plasma. War die erste Plasmateilung eine ungleiche, so geraten nun die Kerne unter den Einfluß verschiedener Plasmaarten, ihre Chromosomen werden sich deshalb verschieden entwickeln und nun wiederum auf die organbildende Substanzen der beiden Zellen in verschiedener Weise einwirken. Ähnliches wird sich bei den folgenden Teilungen wiederholen, und so wird „jeder Differenzierungsschritt die notwendige Vorbedingung des nächstfolgenden, sowie er andererseits mit Notwendigkeit aus dem vorhergehenden folgt". Schließlich wiederholt die neue, sich ablösende Keimzelle dieselbe Reihe von Vorgängen, und „diese Wiederholung ... ist es, was wir als Vererbung bezeichnen. Die Eigenschaften der Eltern wiederholen sich am Kinde, weil sich die Vorgänge wiederholen, als deren Endresultate uns jene Eigenschaften erscheinen."

Abschließend betont Verf. nochmals den Gegensatz, in dem seine hier kurz mitgeteilte Auffassung zu der Weismannschen Determinantenlehre, zu der Hertwigschen Annahme der Isotropie des Eiplasmas, sowie zu der von beiden Autoren vertretenen Auffassung des Chromatins als des alleinigen Trägers der Erbmasse steht. „Zur Vererbung, zur Wiederholung des Entwickelungsprozesses, als deren Endresultat die Eigenschaften der Eltern im Kinde wieder erscheinen, sind alle Zellbestandteile in gleicher Weise nötig." Auch sei seine Auffassung rein epigenetisch, weil er kein Organ als in den Geschlechtszellen vorgebildet ansehe, auch die nach der Befruchtung im Ei sich bildenden Substanzen nicht für identisch mit denjenigen halte, die sich später in den Organen finden, vielmehr zwischen beiden zahlreiche — an Zahl den qualitativ ungleichen Plasmateilungen gleiche — Umbildungsstufen annehme. Es ist demnach jede Zellgeneration durch ihre besonderen plasmatischen Substanzen gekennzeichnet, und diese Substanzen charakterisieren die betreffenden Zellen ebenso scharf und bestimmen ebenso sehr ihre Funktion, wie etwa die Substanz der Muskel- oder Nervenfibrillen eine Muskel- oder Nervenfibrille charakterisiert. So erscheint die Entwickelung eines Organismus als „eine kontinuierliche Kette chemischer Vorgänge, gebunden und reguliert durch ein bestimmtes anatomisches Substrat".

R. v. Hanstein.

Harald R. Christensen: Über das Vorkommen und die Verbreitung des Azotobacter chroococcum in verschiedenen Böden. (Zentralblatt für Bakteriologie usw., Abt. II, 1906, Bd. 17, S. 109—119, 161—165, 378—383.)

Severin und Helene Krzemieniewski: Zur Biologie der stickstoffbindenden Mikroorganismen. (Extrait du Bulletin de l'Académie des Sciences de Cracovie, Juillet 1906, p. 560—577.)

Unter den Bakterien, die imstande sind, freien Stickstoff zu assimilieren, ist besonders Azotobacter chroococcum, den Beijerinck 1901 gezüchtet und beschrieben hat, sehr bekannt geworden. Beijerinck hatte bereits beobachtet, daß dieser Spaltpilz in fast allen untersuchten Böden vorkam, außer in sauren Heideböden. Gerlach und Vogel stellten dann (1903) fest, daß besonders Kalk und Phosphorsäure für die Ernährung dieser Mikroorganismen von Bedeutung sind. Ein von Hugo Fischer angestellter spezieller Düngungsversuch hatte das Ergebnis, daß sich Azotobacter nur aus dem Boden solcher Parzellen isolieren ließ, die Kalkdüngung erhalten hatten (1905). An diese Beobachtungen schließen sich die Untersuchungen an, deren Ergebnisse in den beiden hier zu besprechenden Arbeiten niedergelegt sind. Herr Christensen hat zur Feststellung der Bedingungen, von denen das Vorkommen des Azotobacter abhängig ist, unter Zugrundelegung des Remyschen Verfahrens (s. u.) eine Reihe von Kulturversuchen mit ihm angestellt, die zu folgenden Schlüssen führten:

Das Vorkommen des Azotobacter chroococcum und seine Verbreitung in den verschiedenen Böden steht in engem Zusammenhange mit der Basizität des Bodens (namentlich dessen Gehalt an kohlensaurem Kalk). In der Entwickelung von Azotobacter, die eine bestimmte Erdemenge in einer Mannit und Kaliphosphat enthaltenden Nährflüssigkeit erzeugt, kann man einen biologischen Ausdruck für den Gehalt des Bodens an kohlensaurem Kalk (bzw. kohlensaurer Magnesia) erhalten. Will man sich lediglich eine biologische Reaktion auf den Gehalt des Bodens an kohlensaurem Kalk verschaffen, so erhält man eine solche schärfer und sicherer, sowie auch unabhängig von dem Zugegensein von Azotobacter im Boden, wenn man der erwähnten Flüssigkeit außer der Impferde noch eine kleine Menge einer Azotobacter-Rohkultur zuführt. In ähnlicher Weise kann man einen Ausdruck für den Gehalt des Bodens an Phosphorsäure, die dem Azotobacter zugänglich ist, erhalten durch Anwendung einer Nährflüssigkeit, die außer Mannit nur Chlorkalium und Calciumcarbonat enthält.

Außer kohlensaurem Kalk kann die Azotobacter-Vegetation auch Kalk in sekundärem Kalkphosphat ($CaHPO_4$), sowie Kalk in Verbindung mit organischen Säuren (z. B. Milch- und Zitronensäure) ausnutzen, wogegen Kalk in $Ca_3(PO_4)_2$, $CaCl_2$ und $CaSO_4$ nicht ausgenutzt wird. Als Phosphorsäurenahrung werden die Kalium- und Natriumphosphate, sowie $CaHPO_4$ und Thomasmehl sehr leicht von der Azotobacter-Vegetation ausgenutzt, während ihr Ferriphos-

phat, Aluminiumphosphat, $Ca_3(PO_4)_2$ und Knochenasche ziemlich schwer zugänglich sind und Rohphosphate und Knochenmehl sich gar nicht ausnutzen lassen. Aus diesem ungleichen Verhalten der Azotobacter-Vegetation gegenüber den verschiedenen Kalksalzen und Phosphaten schöpft Verf. die Hoffnung, daß es möglich sein werde, durch eine biologische Nährstoffbestimmung einen allgemeinen Ausdruck für den Gehalt des Bodens an Pflanzennahrung in einer den Pflanzen zugänglichen Form zu gewinnen.

Die Verff. der zweiten (deutsch geschriebenen) Arbeit haben den Boden einiger Parzellen eines Krakauer Versuchsfeldes, die seit 11 Jahren gleichförmig, aber ungleichartig gedüngt werden, einer bakteriologischen Untersuchung unterworfen.

Zunächst stellten sie fest, daß der Azotobacter sowohl im Boden der gekalkten wie der ungekalkten Parzellen zu finden war, daß er aber im Boden der gekalkten viel reichlicher auftrat als in dem der ungekalkten. Bei diesen Versuchen wurde zur Gewinnung von Zahlenwerten über das Auftreten des Azotobacter im Boden das Verfahren von Hiltner und Störmer benutzt, das darauf beruht, daß man durch eine Reihe von Verdünnungen einer bekannten Menge des zu untersuchenden Impfmaterials diejenige Menge desselben aufsucht, die genügt, um die Entwickelung des betreffenden Mikroorganismus in geeigneter, sterilisierter Nährlösung (hier Mannitnährlösung nach Beijerinck) hervorzurufen. Dieses Verfahren gibt aber sehr schwankende Resultate; auch hat Löhnis bereits gezeigt (1904), daß die stickstoffbindende Kraft des Bodens durchaus nicht immer mit der durch die Verdünnungsmethode gefundenen Zahl der Azotobacterzellen im Boden Hand in Hand geht.

Zur Feststellung der stickstoffbindenden Kraft des Bodens der verschiedenen Parzellen bedienten sich die Verff. daher des Remyschen Verfahrens, das auch von Herrn Christensen zur Anwendung gebracht wurde. Es beruht darauf, daß man eine gewisse Menge der entsprechenden sterilisierten Nährlösung mit einer bestimmten Menge der zu untersuchenden Erde impft, sie dann eine Zeitlang stehen läßt und zuletzt durch Analyse die betreffenden Veränderungen (hier also den Stickstoffgewinn) ermittelt, die unter dem Einfluß der Entwickelung der mit der Erde hineingebrachten Organismen in der Nährlösung eingetreten sind.

Die in dieser Weise von den Verff. gewonnenen Zahlenwerte zeigen, daß die Bindung des elementaren Stickstoffs in den mit gekalkter Erde geimpften Kolben bedeutend größer war als in den Kolben mit ungekalkter Erde, ganz gleichgültig, ob die Impferde aus Parzellen stammte, die mit Stickstoff gedüngt waren, oder aus solchen, die keinen Stickstoffdünger erhalten hatten. Da die Zufügung von etwas $CaCO_3$ keine unmittelbare Wirkung auf die Stickstoffbindung in den Kolben ausübte, so schließen die Verff., daß es sich hier nicht um unmittelbare Kalkwirkung während des Versuches handelte, sondern daß das Versuchsergebnis als ein Ausdruck der verschiedenen Zusammensetzung der Mikroorganismenflora der gekalkten und der ungekalkten Parzellen betrachtet werden müsse.

Um zu bestimmen, wie die Kalkdüngung das Endergebnis des Stickstoffumsatzes im Boden der Versuchsparzellen beeinflußt hat, wurde eine Reihe von Stickstoffbestimmungen des Bodens verschiedener Parzellen ausgeführt. Im allgemeinen fanden sich da, wo der Boden mit Kalk gedüngt worden war, auch größere Stickstoffmengen. Auch hierbei spielte die Stickstoffdüngung keine Rolle. Es geht daraus unwiderleglich hervor, daß im Boden unter dem Einflusse der Kalkung eine Anreicherung an Stickstoff erfolgt ist, ähnlich wie in den oben geschilderten Versuchen nach Remys Verfahren. Infolge der größeren Stickstoffassimilation im gekalkten Boden haben sich die Erträge auf Parzellen, die seit 10 Jahren keine Stickstoffdüngung erhalten haben und auf denen auch nicht etwa Leguminosen als Stickstoffsammler tätig gewesen sind, immer auf gleicher Höhe erhalten und ist ihr Verhältnis zu den Erträgen auf Parzellen, die mit Stickstoff gedüngt wurden, konstant geblieben. Außerdem nimmt der Stickstoffgehalt auf denselben Parzellen noch zu, und jetzt ist er schon höher als auf den mit Stickstoffdünger behandelten, aber nicht gekalkten Parzellen.

Dies Ergebnis steht in Widerspruch mit Versuchen von Wohltmann, Fischer und Schneider (1904), die (in Poppelsdorf) auf gekalkten Parzellen niedrigeren Stickstoffgehalt fanden als auf ungekalkten. Bei der theoretischen und praktischen Bedeutung des Gegenstandes können wir wohl mit Sicherheit weitere Untersuchungen über diese Verhältnisse erwarten.

Aus einigen Angaben, die die Verff. zum Schluß über den Stoffwechsel von Azotobacter machen, ist unter anderen zu ersehen, daß sie im Gegensatz zu Stoklasa (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 383) Wasserstoffbildung nur in Rohkulturen, nicht aber in Reinkulturen des Spaltpilzes beobachten konnten. F. M.

E. Ladenburg und **E. Lehmann:** Über Versuche mit hochprozentigem Ozon. (Annalen der Physik 1906, F. 4, Bd. 21, S. 305—318.)

Wenn nach dem Vorschlag von Goldstein reiner Sauerstoff unter etwa 3—5 cm Druck in ein vorher evakuiertes, mit Elektroden versehenes Rohr eingeleitet und dann der Entladung eines Induktoriums ausgesetzt wird, während das Rohr durch Eintauchen in flüssige Luft gekühlt wird, so verwandelt sich der Sauerstoff rasch in Ozon, welches sich in reinem Zustande kondensiert, während der Druck bis auf dessen Dampfspannung sinkt. Durch Verdunstenlassen des flüssigen Ozons im Vakuum läßt sich sehr hochprozentiges, gasförmiges Ozon gewinnen, das nur eine sehr langsame spontane Dissoziation zeigt und das namentlich frei von allen Beimengungen ist. Wie die Verff. angeben, ist zwar dieses Verdunstenlassen des Ozons mit großer Explosionsgefahr verbunden, für die jede Erklärung fehlt; es war aber trotzdem naheliegend, mit Vorsicht an dem reinen Produkt Beobachtungen vorzunehmen, die bisher nur mit niederprozentigem Ozon, wie es etwa in der Siemensschen Ozonröhre gewonnen wird, ausgeführt worden sind.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Erscheinung der Absorption im flüssigen und gasförmigen Ozon. Der erste, welcher das Vorhandensein eines Ab-

sorptionsspektrums des Ozons beobachtet hat, war Chappuis, der im Jahre 1880 zuerst die blaue Farbe des Ozons bei größerer Schichtdicke bemerkte und im sichtbaren Gebiet 11 Absorptionsbanden auffand. Im Ultraviolett fand Hartley ein breites Absorptionsband, welches sich bei zunehmender Konzentration nach dem sichtbaren Gebiet verbreitert, die Wellenlänge 316 $\mu\mu$ aber nie überschreitet. Auf diese Absorption führt er das Ende des Sonnenspektrums auf der Seite der kurzen Wellen zurück. Daß Ozon die Wärmestrahlen stark absorbiert, ist 1872 zuerst von Tyndall beobachtet worden; eine genauere Untersuchung der Erscheinung in dem langwelligen Spektralgebiet hat Ångström ausgeführt, der vier deutliche Absorptionsstreifen fand, von denen der bei 9—10 μ liegende besonders stark war.

Die gegenwärtige neueste Untersuchung, die auf das gesamte, zugängliche Spektralgebiet ausgedehnt ist, bedient sich der besten Versuchsmittel. Für das sichtbare Gebiet wird neben der subjektiven Beobachtung mit Spektrometer die Photographie des Spektrums eines Gitterspektrographen gewählt. Das Ultraviolett wird im Quarzspektrographen photographiert und das Ultrarot mit Steinsalz bzw. Flußspatprismen und Rubensscher Thermosäule ausgemessen.

Die Messungen ergeben, daß gasförmiges Ozon im sichtbaren Teile des Spektrums bei höherer Konzentration neben den bekannten Streifen eine starke Absorption des Rot zeigt, die bei zunehmender Konzentration wächst und nach der Seite der kürzeren Wellen vorrückt. Im Ultraviolett treten an der Grenze des von etwa 316 $\mu\mu$ an durchgelassenen Gebietes mit steigender Konzentration eine große Zahl neuer Absorptionsstreifen auf, welche mit Zunahme der Ozonmenge sich mehr und mehr ins Gebiet der längeren Wellen ausbreiten und sich am Rande bis zur vollkommenen Absorption verbreitern. Der Streifen längster Welle liegt bei 356,6 $\mu\mu$, bis wohin also im Gegensatz zu Hartley die Grenze der Absorption zu rechnen ist. Im Ultraviolett bestätigen sich die Ångströmschen Beobachtungen im wesentlichen.

Flüssiges Ozon zeigt starke Absorption des roten und des ultravioletten Teiles des Spektrums, es wurden aber in keinem Teil Absorptionsstreifen gefunden.

Außer den Ozonstreifen wurden fünf weitere gefunden, die infolge ihres schnellen Verschwindens und der dabei auftretenden Druckzunahme einem anderen Gas zugeschrieben werden. Infolge der Abwesenheit von Stickstoff und wegen der hohen Dichte, die in Gemischen mit Ozon und Sauerstoff zu durchschnittlich 1,774 gefunden wurde, während reines Ozon den Wert 1,661 besitzt, glauben die Verff. es mit einer neuen, höheren Sauerstoffverbindung zu tun zu haben. A. Becker.

E. Buchner, J. Meisenheimer und **H. Schade:** Zur Vergärung des Zuckers ohne Enzyme. (Berichte d. Deutsch. chem. Gesellsch. 1906, Jahrg. **39**, S. 4217.)

Bezüglich der kürzlich erschienenen Arbeit von Herrn Schade (vgl. Rdsch. XXII, 73) haben Verff. weitere Untersuchungen durchgeführt, die eine Nachprüfung der l. c. gewonnenen Resultate bezweckten. Die in jener Arbeit mitgeteilten Ergebnisse können aber durch Wiederholung der Versuche durch die Verff. nicht bestätigt werden. Während zwar auch hier gefunden wird, daß bei der Zersetzung des Zuckers in alkalischer Lösung bei Gegenwart von Hydroperoxyd auf 1 Mol. Zucker unter den angegebenen Bedingungen 4 Mol. Säure entstehen, läßt sich zeigen, daß diese Säure nicht, wie von Herrn Schade angenommen, aus gleichen Teilen Ameisen- und Essigsäure besteht, sondern es wird festgestellt, daß nur etwa zwei Drittel der Gesamtsäuremenge mit Wasserdampf flüchtig ist, der Rückstand aber aus einem Gemisch nichtflüchtiger Säuren zusammengesetzt ist. Die flüchtige Säure besteht nur aus Ameisensäure, während Essigsäure nicht nachgewiesen werden kann. Dementsprechend wird durch Behandlung mit Chromsäure das ganze flüchtige Produkt zerstört. Unter den nichtflüchtigen Verbindungen lassen sich isolieren: Glykolsäure, r-Erythronsäure (als wesentlicher Bestandteil), Hexose und ein sirupöser, wahrscheinlich aus Hexonsäuren bestehender Rest.

Auch die bei einer alkalischen Zuckerlösung beim Hindurchleiten von Luft l. c. gewonnenen Resultate müssen in ähnlicher Weise modifiziert werden. Wieder werden neben Ameisensäure hauptsächlich nichtflüchtige Produkte aufgefunden, während von Acetaldehyd, der nach Herrn Schade in beträchtlicher Menge entstehen sollte, nur Spuren entdeckt werden können. In Übereinstimmung mit der früheren Arbeit wird auch hier die Abwesenheit von Milchsäure, die sonst ein Produkt der Zersetzung alkalischer Zuckerlösungen zu sein pflegt, konstatiert. Es wird angenommen, daß der zu ihrer Bildung primär entstehende Glycerinaldehyd beim kräftigen Durchleiten von Luft oder Zusatz von Hydroperoxyd der Oxydation anheimfällt, indem er sich erst in Formaldehyd spaltet, der dann in Ameisensäure übergeht.

Daß unter den Versuchsbedingungen die sonst beobachtete Braunfärbung der alkalischen Zuckerlösung nicht auftritt, kann, da kein Acetaldehyd unter den flüchtigen Produkten beobachtet wird, nicht auf die Zerstörung oder Wegführung dieser Substanz durch den Luftstrom erklärt werden. Vielmehr glauben Verff., daß vielleicht nichtflüchtige Oxyaldehyde die Braunfärbung verursachen, bei der beschriebenen Behandlungsweise aber in farblose Oxydationsprodukte übergeführt werden. — Nach diesen Kontrollversuchen scheint es demnach, daß die einfachen Beziehungen, die man zwischen den beobachteten Zersetzungsvorgängen und der alkoholischen Zuckergärung zu sehen meinte, in Wirklichkeit nicht bestehen, sondern daß es auch hier sich um einfache Oxydationsprozesse, wie sie in analoger Weise bereits früher an alkalischen Zuckerlösungen durchgeführt worden sind, handelt. D. S.

L. Rhumbler: Foraminiferen von Laysan und den Chatham-Inseln. (Zool. Jahrbücher, Abteilung für Systematik usw. 1906, **24**, 21—80.)

Die vom Verf. untersuchten Foraminiferen waren von Schauinsland auf Laysan und den Chatham-Inseln im Flachwassergebiet gesammelt. Die Sammlung besteht aus 52 — darunter 10 neuen — Arten, die sich auf die Familien der Rhabdamminiden (3), Ammodisciden (1), Spirilliniden (5), Miliolinidenn (20), Orbitolitiden (1), Textulariden (3), Nodosariden (4), Endothyriden (1), Rotaliden (17) verteilen. Das völlige Fehlen von Nodosinellen und die Spärlichkeit der Rhabdamminiden erklärt Verf. dadurch, daß an den Fundstellen der Quarzsand, dessen diese Tiere sich zum Aufbau ihrer Gehäuse bedienen, fehlte. Interessant ist, daß die einzige hier gefundene neue Rhabdammina-Art (Rh. calcilega) statt des Sandes Kalkkörnchen zum Aufbau ihrer Röhre verwendet und so einen Übergang zu den gleichfalls kalkschaligen Arten derselben Familie bildet, die — bislang in verschiedene Gattungen verteilt — vom Verf. jetzt unter dem Namen Tubinella zusammengefaßt werden. Diesen Namen will Herr Rhumbler für alle die bislang als Arten von Nubecularia, Articulina und Nodobacularia angesehenen Formen angewandt wissen, welche ein kugelig aufgeblasenes Embryonalende besitzen, das, ohne einen besonderen Embryonalkammerkanal zur Ausbildung zu bringen, sich direkt in eine ganz allmählich erweiterte Röhre ohne echte Kammerung fortsetzt. — Des weiteren sei hier mitgeteilt, daß Verf. ein Paar cytogamisch vereinigter Schalen von Spirillina vivipara fand, welche in dem von ihnen gemeinsam umschlossenen Hohlraum vier Embryonalschalen enthielten. — Durch ein eigenartiges Verhalten im polarisierten Licht, welches nicht auf einer verschiedenen optischen Orientierung des Kalks in den verschiedenen Schalenteilen beruht, zeichnet sich die zu den Spirilliniden gehörige Art Patellina corrugata aus. Verf. beobachtete

dies auch an Exemplaren aus anderen Fundorten, aber stets nur bei dieser Spezies.

Die Familie der Miliolinidеn ist, wie die oben gegebene Übersicht zeigt, besonders stark vertreten. Sie erscheint durch die oben als Tubinella bezeichnete Form mit den sandschaligen Rhabdamminiden verbunden. Verf. konnte feststellen, daß die bisher als Miliolina subrotunda und M. valvularis bezeichneten Formen nur verschiedene Altersstufen derselben Spezies sind, erstere ist die Jugendform. Kanadabalsampräparate lassen bei erwachsenen Exemplaren vom valvularis-Typus durch die dünne Schalenwand die innere, früher gebildete Kammer des subrotunda-Stadiums erkennen, auch lassen sich die äußeren Partien zuweilen durch Druck auf das Deckglas entfernen, so daß die subrotunda-Schale herausgeschält werden kann. Noch besser läßt die Beobachtung mit polarisiertem Licht die — doppelt brechende — subrotunda-Schale von der äußeren, einfach brechenden „valvularis"-Schale unterscheiden.

Sehr zahlreich fanden sich die Gehäuse von Orbitolites duplex, welche in „außerordentlich großer Anzahl als eine Art Küstensand von toten Schalen" in Laysan zusammengeschwemmt waren. Lebende Individuen fanden sich nur festsitzend auf Tang-Arten, wie dies in gleicher Weise bei Individuen derselben Spezies der Fall war, die Verworn bei Tur am Roten Meer sammelte. Verf. hebt hervor, daß die hier in Rede stehende Art früher zuweilen mit O. complanata zusammengeworfen wurde, und bildet, um die Bestimmung zu erleichtern, die für beide Formen charakteristische Embryonalkammer ab. Die Beobachtung, daß einzelne Schalenstücke Resorptionsstreifen erkennen lassen, führte Herr Rhumbler zu der Annahme, daß bei dieser Art gelegentlich eine Vermehrung durch Schalenzertrennung vorkomme. Andere Stücke ließen erkennen, daß später, nach der Zertrennung, wieder eine Regeneration der Bruchstücke zu größeren Schalen erfolgen kann.

Das häufige Vorkommen von Miliolininen, deren an sich nicht sehr weite Schalenmündung noch durch sekundäre Hilfsmittel siebförmig verengt oder mittels vorragender Zähne verschanzt ist, im Verein mit einer Reihe anderer durch enge Mündungen ausgezeichneter Arten (Orbitoliten, Hauerinen, Peneroplis) ruft den Eindruck hervor, daß diese Vorrichtungen vielleicht einen Schutz gegen das Eindringen irgendwelcher Feinde in die Schalenmündung gewährt.

Zoogeographisch trägt die Foraminiferenfauna durchaus das Gepräge der indopazifischen Flachwasserfaunen.

R. v. Hanstein.

Paul Becquerel: 1. Über die Atmung der Samen im Zustande des latenten Lebens. (Comptes rendus 1906, t. **143**, p. 974—977.) 2. Über die Natur des latenten Lebens der Samen und über die eigentlichen Merkmale des Lebens. (Ebenda, p. 1177—1179.)

In dem Wunsche, die Ursachen der Abweichungen in den Angaben verschiedener Forscher über die Sauerstoffaufnahme und die Kohlensäureabgabe ruhender Samen aufzuklären, hat Herr Becquerel die Rolle untersucht, die das Licht, die Samenschale und die Höhe des Wassergehaltes der Samen beim Gasaustausch spielen. Hierzu führte er zwei Reihen von Versuchen aus: die erste mit Samen, die in ihrem Zustande natürlicher Austrocknung 10—15% Wasser enthielten; die andere mit Samen, die durch dreimonatigen Aufenthalt im Vakuum bei Gegenwart von Baryt und in einer Temperatur von 45° auf das Maximum der Austrocknung gebracht waren. Unversehrte und entrindete Samen, sowie bloße Samenschalen wurden in Glasröhren teils dem Lichte ausgesetzt, teils im Dunkeln gehalten. Nach fünf Monaten (bei einigen verdunkelten Röhren erst nach einem Jahre) wurden Luftanalysen ausgeführt.

Die vom Verf. mitgeteilten Zahlen lassen erkennen, einen wie großen Einfluß das Licht auf den Gasaustausch des Samens ausübte. Sowohl bei den unversehrten, wie bei den entrindeten Samen und auch bei den isolierten Samenschalen waren die Sauerstoffaufnahme und die Kohlensäureabgabe viel beträchtlicher im Lichte als in der Dunkelheit. Dieses Ergebnis steht in Übereinstimmung mit den Befunden von Duclaux, wonach die meisten Kohlenhydrate und Stickstoffsubstanzen sich in der Luft unter dem Einfluß der Lichtstrahlen langsam oxydieren.

Im Dunkeln geben alle im Zustande natürlicher Trockenheit befindliche Samen, ob entrindet oder nicht, in Luft, die des Wasserdampfes unvollständig beraubt ist, nach genügend langer Zeit Spuren von Kohlensäure ab und nehmen eine bestimmte Menge Sauerstoff auf.

Einen wesentlichen Einfluß üben die Samenschalen auf den Gasaustausch aus. In einigen Fällen (Ricinus, Erbse, Faba) gaben die isolierten Samenschalen (im Lichte) doppelt so viel Kohlensäure ab als die entrindeten Samen, von denen sie stammten. Selbst in der Dunkelheit zeigten die Samenschalen von Ricinus lebhaften Gasaustausch, während die entrindeten Samen nicht die geringste nachweisbare Gasmenge aufnahmen oder ausschieden. Somit käme man, wenn man diesen Gasaustausch als wirkliche Atmung auffaßte, zu dem seltsamen Schluß, daß die Samenschalen lebten, während die Keimlinge mit ihrem Endosperm (die doch keimfähig bleiben) tot seien. Diese Oxydation der Samenschalen macht es erklärlich, daß Samen mit undurchlässigen Samenschalen (Leguminosen) im Zustande natürlicher Austrocknung wirkliche Atmung vortäuschen können. Wenn die Samenschale, wie bei Faba, durchlässige Stellen hat, so addiert sich die Oxydation der Schale zu der des Keimlings.

Auch die Austrocknung der Samen ist von großem Einfluß, sie kann bei gewissen Samen die Oxydation in der Dunkelheit und in trockener Luft so weit herabdrücken, daß es auch nach längerer Zeit unmöglich ist, Kohlensäure nachzuweisen, und dennoch ist die Keimfähigkeit nicht beeinträchtigt.

In seiner zweiten Mitteilung erörtert Verf. die Natur der erwähnten Oxydationserscheinungen. Beim Vergleich der Atmungsquotienten gleicher Gewichtsmengen von Samen (im Zustande natürlicher Austrocknung), die eine gleiche Zeit dem Lichte und der Dunkelheit ausgesetzt worden waren, stellte er fest, daß diese Quotienten starke Veränderlichkeit zeigten. Bei echter Atmung hätte sich aber nur die Intensität ändern dürfen, der Quotient selbst hätte konstant bleiben müssen. Einige weitere Versuche bestätigten die hieraus gezogene Folgerung, daß dieser Gasaustausch kein wirkliches Kriterium des Lebens sei. Am bemerkenswertesten erscheinen die folgenden beiden:

1. Je 8 g lebender und durch halbstündige Erhitzung auf 140° getöteter Weizenkörner befanden sich fünf Monate lang im Dunkeln. Die dann ausgeführte Analyse der in den Röhren befindlichen Luft ergab folgende Zahlen:

	% CO_2	% O	% N	$\frac{CO_2}{O}$
Lebend . .	0,53	19,40	80,07	0,33
Tot . . .	1,13	15,01	83,86	0,18

Die toten Samen haben also mehr „geatmet" als die lebenden; nur der Atmungsquotient hat sich verringert.

2. Entrindete Erbsensamen, die vollständig der Luft beraubt worden waren, „was bisher kein Beobachter verwirklicht hat", blieben ein Jahr lang unter Quecksilber und zeigten dann nur eine sehr schwache Abnahme des Keimvermögens.

Nunmehr hat Verf. Versuche begonnen, die auf eine sehr lange Zeitdauer berechnet sind und mit völlig des Wassers und der Gase beraubten Samen ausgeführt

werden, um festzustellen, ob unter diesen künstlichen Bedingungen das Leben der Samen gänzlich aufgehoben werden kann. In das vollständigste Vakuum werden trockene, entrindete Samen gebracht. Die Spektralanalyse des elektrischen Funkens, der zwischen den Elektroden der Röhren übergeht, die die Samen enthalten, soll anzeigen, ob Gasentwickelung erfolgt, und nach sehr langer Zeit soll festgestellt werden, ob das ausgetrocknete Plasma sich lebenskräftig erhalten hat. F. M.

E. Palla: Über Zellhautbildung kernloser Plasmateile. (Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft 1906, Bd. 24, S. 408—414.)

Verf. hatte vor längerer Zeit den Nachweis zu erbringen gesucht, daß kernlos gewordenem Plasma von Pflanzenzellen die Fähigkeit zur Membranausscheidung erhalten bleiben kann (vgl. Rdsch. 1890, V, 595). Diesem Ergebnis ist von Acqua zugestimmt, von Townsend aber widersprochen worden (vgl. Rdsch. 1897, XII, 328). Nach diesem Forscher ist der Einfluß des Zellkerns zur Zellhautbildung unentbehrlich; an kernfreien Cytoplasmamassen kann er durch verbindende Protoplasmafäden übermittelt werden. Herr Palla gibt zu, bei seinen plasmolytischen Versuchen diese tatsächlich in den meisten Fällen vorhandenen Verbindungsfäden zwischen den einzelnen Teilprotoplasten nicht beachtet zu haben, verweist aber auf seine Versuche an Pollenschläuchen, bei denen der Einwand Townsends nicht stichhaltig ist. Der Umstand, daß sich in der Literatur der Satz: Ohne Kern keine Zellhautbildung — bereits fest einzubürgern beginnt, hat den Verf. veranlaßt, neue Beobachtungen anzustellen. Als Versuchsobjekte dienten die Wurzelhaare (Rhizoiden) des Lebermooses Marchantia polymorpha und die Brennhaare von Urtica dioica.

Die Versuche ergaben mit Sicherheit, daß Plasma auch nach völliger Entfernung seines Zellkernes eine Membran bilden kann. Die Zellen, bei denen dies möglich ist, sind solche, die in mehr oder minder lebhaftem Längen- oder Dickenwachstum begriffen sind (Spitzenteil von Marchantia-Rhizoiden, Brennhaare jugendlicher Blätter von Urtica, Pollenschläuche). Verf. nimmt an, daß in solchen Zellen ein Stoff enthalten sei, aus dem das periphere Plasma die Zellhaut bildet. F. M.

Literarisches.

Ludwig Mecking: Die Eistrift aus dem Bereiche der Baffin-Bai, beherrscht von Strom und Wetter. (Veröffentlichungen des Instituts für Meereskunde und des Geographischen Instituts an der Universität Berlin, herausgeg. von F. v. Richthofen. Heft 7, IV u. 133 S. 8°. (Berlin 1906, Mittler u. Sohn.)

Als „Treibeis" definiert der Verf., Weyprechts bekannte Definition verallgemeinernd, sämtliche sich im Meere fortbewegenden Massen ohne Rücksicht auf ihren Ursprung. Zieht man letzteren in Betracht, so gelangt man zu der Zweiteilung „Gletschereis" und „Meereis", und dieses letztere hinwiederum kann „Flächeneis" oder „Packeis" sein, zwischen welch letzteren beiden Bildungen der „Eisgasch" eine Übergangsform darstellt. Alles treibende Eis folgt im allgemeinen der Meeresströmung, in die es einmal geraten ist, aber die Winde und oberflächliche widrige Strömungen können den Eistrümmern gelegentlich auch einen anderen Weg anweisen, dem Feldeise sogar noch mehr als den Eisbergen. Die theoretisch gewonnenen Einsichten lassen sich durch zahlreiche Beispiele aus der Polarliteratur bekräftigen. Jedenfalls ist also das, was in der nautischen Sprache als „Eistrift" erscheint, sowohl von Winden als auch von Strömungen stark beeinflußt, und nun wird am konkreten Falle untersucht, wie sich diese Einwirkungen tatsächlich offenbaren.

Für Baffin-Bai und Davis-Straße sind die Strömungsverhältnisse noch keineswegs mit der wünschenswerten Sicherheit festgestellt, und es müssen die Karten zum Teile durch Beobachtungen der Wasserwärme kontrolliert werden. Durch Prüfung des vorhandenen Materials sucht der Verf. die sehr unklaren Meeresbewegungen im Bereiche der nordwestlichen Durchfahrt tunlichst genau zu bestimmen; auch hält er es für gewiß, daß durch den Smith-Sund ein vom hohen Norden ausgehender Strom südwärts geht. Wie weit die warme westgrönländische Strömung polwärts reicht, vermag man zurzeit nicht vollständig aufzuklären, aber sie geht zweifellos noch über den „Teufelsdaumen" hinaus; indessen auch über den Zusammenhang des „Nordwassers" mit jenem Stromaste war man wenig unterrichtet, und es ist deshalb erfreulich, daß der Verf. seine Betrachtung der Eisverhältnisse in dem Satze zusammendrängen konnte: „Das in mächtigem Unterstrome durch das tiefe und gestreckte Becken der Baffin-Bai ziehende atlantische Wasser staut sich vor der engen und seichten Pforte des Smith Sundes; dadurch wird ein Teil der Wassermasse in die Höhe gedrängt und fließt an beiden Seiten nach Süden ab, indem er einmal die »Westeisströmung« und zweitens die »Mitteleisströmung« speist." Da haben wir somit das interessante Vorkommnis von „warmem Auftriebswasser". Jener erstere Zweig ist die Hauptwurzel der bekannten Labradorströmung, die nunmehr eingehend untersucht wird. Die quantitativen Verhältnisse der Eistrift sind sozusagen eine Funktion der Witterung, so daß zwischen den jährlichen Eisbergmengen bei Neu-Fundland und den Wetterkarten des vergangenen Sommers Zusammenhänge bestehen. Zwischen der nach einem bestimmten Prinzip hergestellten „Witterungskurve" und der Kurve der Meereismengen tritt unverkennbar ein Parallelismus zutage. Als das „Eismagazin" ist die Labradorküste anzusehen, und von da treiben gewaltige Eismassen hinüber nach Neu-Fundland, wo sie dem Schmelzprozeß anheimfallen. Zahlreiche speziellere Resultate der durch sehr gute Karten erläuterten Abhandlung wolle man an Ort und Stelle nachsehen. Daß eine sehr ausgiebige Literatur berücksichtigt wurde, sei rühmend hervorgehoben; der Vollständigkeit halber hätten wir jedoch auch gern noch den bekannten, freilich etwas einseitigen Bestrebungen Habenichts einige Beachtung geschenkt gesehen.

S. Günther.

Karl Noack: Elementare Messungen aus der Elektrostatik. Heft 1 des 2. Bandes der Abhandlungen zur Didaktik und Philosophie der Naturwissenschaft, herausgeg. von Poske, Höfler und Grimsehl. 54 Seiten u. 34 Abbildungen. 2 M. (Berlin 1906, Julius Springer.)

Vielfach geäußerte Bedenken wegen der Zuverlässigkeit elementarer Messungen aus dem Gebiete der Elektrostatik weckten dem Verf. den Wunsch, eingehend zu zeigen, wie weit die Übereinstimmung solcher Arbeiten geht, die unter Bedingungen angestellt wurden, wie sie bei Schülerübungen bzw. im Schulunterricht erfüllt sind, also bei Versuchen und Messungen, die ohne besondere Vorsichtsmaßregeln angestellt werden und die ohne alle Korrektionen bezüglich vorhandener Fehlerquellen sekundärer Art das Resultat unmittelbar mit einer für solche Zwecke hinreichenden Genauigkeit ergeben.

Die ersten Untersuchungen des Verf. gelten dem von Kolbe eingeführten Aluminiumelektrometer, welches für Schulversuche deshalb ganz besonders geeignet ist, weil es mit niedrigen Potentialen zu arbeiten gestattet, bei welchen die Ladungsverluste durch Spitzen und Ecken unmerklich klein sind. Es wird die Abhängigkeit des Blättchenausschlages von der Form des Gehäuses, der Masse und Größe des Blättchens und der Gestalt des Zuleiters untersucht und dann ein auf Grund dieser Untersuchungen möglichst vorteilhaft gebautes Elektrometer beschrieben. Nach einigen Winken für die Aufstellung des Elektrometers werden verschiedene Methoden

seiner Graduierung erörtert. Weiterhin folgt eine elegante Ableitung der Formeln für die Kapazität von Kugel- und Plattenkondensatoren und Anleitung zur Herstellung einfacher Kugelkondensatoren, die bei Erdung der äußeren Kugel wegen ihres vollständig geschlossenen und daher nach außen unwirksamen und nicht störenden Feldes besonderen Vorzug verdienen. Es wird sodann die Ausführung der Messungen von Kapazitäten, Dielektrizitätskonstanten, Verstärkungszahlen von Kondensatoren und Funkenpotentialen eingehend beschrieben.

Die überall in ausführlichen Zahlentabellen angegebenen Versuchsergebnisse zeigen, daß mit einfachen Hilfsmitteln eine für Schulversuche vollkommen ausreichende Genauigkeit zu erzielen ist.

Die verdienstvolle Arbeit ist ein wertvoller Beitrag zur Unterrichtstechnik und sei zu allgemeiner Beachtung empfohlen. R. Ma.

Kurt Dammann: Repetitorium der organischen Chemie. Für Studierende bearbeitet. XIII und 256 S. (Freiburg i. Br. 1906, Herdersche Verlagsbuchhandlung.)

Das Buch ist nicht für den Anfänger bestimmt, wird aber den fortgeschritteneren Studierenden, besonders denen, welche sich auf etwelche Prüfungen vorbereiten wollen, ein sehr brauchbarer Führer werden, früher Gelerntes zu überschauen und zu wiederholen. Die Auswahl des Stoffes ist mit Einsicht und Sorgfalt durchgeführt worden und recht gut, die Darstellung übersichtlich, kurz und doch genau. Ein ausführliches Sachregister ist beigegeben. Das Buch ist warmer Empfehlung wert. —h—

S. Schillings Grundriß der Naturgeschichte. III. Teil: Das Mineralreich. Zweite Abteilung: Petrographie und Geologie. 16. Bearbeitung von A. Mahrenholtz. 108 S. Mit 104 Textabbildungen und einer farbigen geologischen Karte von Mitteleuropa. (Breslau 1906, F. Hirt.)

Der Schillingsche Grundriß der Naturgeschichte ist in Schulkreisen wohl bekannt. Nachdem bereits der erste Teil des Mineralreiches, der die Mineralogie speziell behandelt, 1904 in der neuen Bearbeitung erschienen ist, liegt nunmehr auch der zweite Teil vor, der sich mit Petrographie und Geologie beschäftigt. Die stoffliche Anordnung ist nicht geändert. Bedauerlich aber ist, daß bei einer Neubearbeitung eines so weit verbreiteten Schullehrbuches vieles ungenau und veraltet dargestellt wird. So kehrt beispielsweise in dem Kapitel über die Petrographie der Eruptivgesteine der veraltete Name „Grunstein" wieder für dioritische, diabasische und Gabbro-Gesteine, und auch an manchen anderen Stellen wäre bezüglich der Darstellung der Eruptivgesteine und der kristallinen Schiefer eine etwas stärkere Anpassung an moderne Anschauungen sehr erwünscht.

Der geologische Teil behandelt zunächst die Erscheinungen des Vulkanismus, der heißen Quellen und Erdbeben, sowie der säkularen Hebungen und Senkungen des festen Landes. Anschließend daran folgt eine Erörterung der geologischen Tätigkeit von Wasser und Eis und eine kurze Beschreibung der organogenen Bildungen (Korallenbildungen, Diatomeenerde, Kohlen- und Torflager). Den größten Umfang nimmt sodann die Darstellung der Entwickelungsgeschichte unserer Erde, die historische Geologie, ein, von der Bildung des Planeten im Weltenraum an bis zu den Verhältnissen der Gegenwart. Auch hier macht sich vielerorts der Wunsch nach einer modernen und stellenweise genaueren Darstellung bemerkbar. Unter anderen sei nur einiges hervorgehoben: Das Cambrium wird zur Urschiefergruppe gezogen; Silur und Devon werden in veralteter Weise als untere und obere Grauwacke geschieden; der Granulit gilt als Eruptivformation; die Gesteine der Juraformation werden als nicht sehr verbreitet hingestellt; die Wealdenschichten stehen am Schluß der Juraperiode, statt besser am Beginn der Kreideformation, und auch die Darstellung der Diluvialverhältnisse ist eine nicht ganz richtige, indem z. B. die heute wohl ganz aufgegebene Drifttheorie der Glazialhypothese gegenüber als gleichwertig hingestellt wird.

So trüben manche kleine Unrichtigkeiten die Verwendbarkeit des Buches. Da es als Schullehrbuch große Verbreitung besitzt und sich als solches auch im Laufe der Jahre wohl bewährt hat, so halte ich es für meine Pflicht, auf derartige Mängel aufmerksam zu machen und ihre Abstellung anzuregen. A. Klautzsch.

G. F. Lipps: Die psychischen Maßmethoden. (Die Wissenschaft. Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien, Heft 10.) 151 S. (Braunschweig 1906, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Erster Abschnitt: Psychologie und Naturwissenschaft. Die Lehre vom Bewußtsein und vom objektiv existierenden Sein bildet die beiden Teile der Erfahrungswissenschaft. Aus den Beobachtungen, die auf den Zusammenhang objektiven Geschehens und dessen subjektiver Auffassung gerichtet sind, kann aber nicht ein kausaler, sondern nur ein durch mannigfache konstante und variable Einflüsse bedingter und darum veränderlicher Zusammenhang sich ergeben, so daß die Verwertung der Ergebnisse sich auf die Wahrscheinlichkeitslehre (Zweiter Abschnitt) stützen muß. Unter Wahrscheinlichkeit einer Bestimmung ist die relative Häufigkeit ihres Auftretens zu verstehen. Die neue, als wahrscheinlich sich darbietende Bestimmung kann auf dem Wege der Deduktion oder dem der Induktion erkannt werden. Bernoulli hat nachgewiesen, daß der Wahrscheinlichkeitswert nicht absolut genau bestimmt, aber durch fortgesetzte Beobachtung beliebig weit getrieben werden kann (Gesetz der großen Zahlen).

Auf dieser Grundlage lassen sich die psychophysischen Maßmethoden entwickeln (Vierter Abschnitt). Fechner setzt den verhältnismäßigen Zuwachs der körperlichen lebendigen Kraft dem direkten Zuwachs der geistigen Tätigkeit proportional und erhält so durch Integration das psychophysische Grundgesetz, wonach die geistige Intensität dem Logarithmus der zugehörigen körperlichen lebendigen Kraft proportional ist. Zur Prüfung dieser Gesetzmäßigkeiten konnte die Untersuchung der Abhängigkeit zwischen Reiz und Empfindung dienen, und zwar in den beiden Formen der Empfindlichkeit, der absoluten und der Unterschiedsempfindlichkeit. Hierzu bedurfte es der psychophysischen Maßmethoden. Indem Fechner hier die auf den subjektiven Faktoren beruhenden Ungenauigkeiten zu eliminieren suchte, kam er zur Bestimmung derselben. Die Methode der eben merklichen Unterschiede leidet an der Unbestimmtheit des eben Merklichen. Fechner will einen zwar kleinen, aber noch sicher auffaßbaren Empfindungsunterschied festhalten und bei wiederholten Versuchen reproduzieren. G. E. Müller kommt zur Feststellung des eben Merklichen durch Schwächung übermerklicher und Stärkung untermerklicher Unterschiede und zieht das arithmetische Mittel aus gleich vielen Bestimmungen. Wundt läßt bei jedem dargebotenen Vergleichsreiz das Vorhandensein von Gleichheit oder Verschiedenheit feststellen. Die Methode der mittleren Fehler ist anwendbar, wenn der Reiz während seiner Einwirkung durch den Beobachter geändert werden kann. Sucht man z. B. eine Fehldistanz F der Normaldistanz N gleich zu machen, so stellt $F - N = \delta$ den Fehler dar. In dem aus den Fehldistanzen sich ergebenden arithmetischen Mittel findet man aber nicht die Normaldistanz wieder, sondern diese ist von dem Mittel um die Konstante c verschieden, die von den besonderen Versuchsbedingungen (Zeitlage, Raumlage, Herstellungsweise) abhängig und

entsprechend zerlegbar ist. Die übrig bleibenden reinen Fehler Δ zeigen nach Fechner die Unterschiedsempfindlichkeit an. Sie ist dem aus ihren absoluten Beträgen (Δ) sich ergebenden Mittelwert umgekehrt proportional. Die Methode der richtigen und falschen Fälle ist gegeben, wenn die Reizwerte während ihrer Einwirkung nicht variierbar sind. Die Methode der mittleren Abstufungen verfolgt das Wachsen der Empfindung in seiner Abhängigkeit vom Reize, indem sie drei übermerklich verschiedene Reizgrößen x so zu bestimmen sucht, daß die zugehörigen Empfindungsintensitäten y in gleichem Maße verschieden erscheinen. Träfe dies nur zu, wenn $x_1 : x_2 = x_2 : x_3$, so folgte, daß zu gleichen Verhältnissen objektiver Reizstärken gleiche Unterschiede der subjektiven Empfindungsintensitäten gehören, und somit die Gültigkeit des psychophysischen Grundgesetzes $y = c$ log. nat. x. Eine Empfindung als mittlere zwischen zwei anderen zu bestimmen, ist nach Plateau möglich. Diese Möglichkeit beruht darauf, daß nach beiden Seiten eine gleich große Zahl eben unterscheidbarer Zwischenstufen vorhanden ist, die sich im Bewußtsein als übereinstimmende Grade der Ähnlichkeit oder des Gegensatzes zu erkennen geben. Daneben kommen jedoch andere Einflüsse in Betracht, so daß die Methode nur zur Kenntnis desjenigen Reizwertes führt, der unter der Herrschaft dieser Einflüsse als Mitte empfunden wird.

Fünfter Abschnitt: Das psychische Maß. Das Maß der Empfindlichkeit, das durch die genannten Maßmethoden vermittelt wird, ist noch kein Maß der Empfindung. Ein solches wird erst durch die Funktionsbeziehung zwischen Leib und Seele möglich gemacht, so daß man physische Messungen ausführen und hierdurch zugleich psychische Größen bestimmen kann. Doch können wir nicht ein Wievielmal, sondern nur ein Mehr oder Weniger der Empfindung beurteilen. Darum kann man nicht, wie Fechner will, die Empfindung in gleiche Abteilungen, aus denen sie vom Nullzustande aus erwächst, zerlegen. Vielmehr kann lediglich die Anzahl der eben von einander unterscheidbaren Zwischenglieder als Kennzeichen für die Größe der Verschiedenheit dienen, ohne daß die Zwischenstufen bei niedrigen und hohen Intensitätsgraden gleich groß oder überhaupt vergleichbar wären. Meßbar sind dagegen die objektiven, den Bewußtseinsinhalten zugrunde liegenden Vorgänge. Den Ordnungszahlen der Bewußtseinsinhalte treten die Maßzahlen der entsprechenden objektiven Zustände oder Vorgänge zur Seite. Diese Beziehung zu bestimmen, ist die Aufgabe der experimentellen Psychologie. Abschnitt 6 behandelt die Methoden der psychischen Abhängigkeitsbestimmung. Hugo Feilchenfeld.

Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. Neue Folge, Bd. 9, Abteilung Kiel. 308 S., 10 Tafeln. (Kiel und Leipzig 1906, Lipsius u. Tischer.)

Von deutscher Seite sind an den Arbeiten der seit dem Jahre 1902 organisierten „Internationalen Meeresforschung“ beteiligt: die hydrographische und die biologische Abteilung des den Zwecken der Organisation dienenden Kieler Laboratoriums, die Königl. Biologische Anstalt auf Helgoland und das Laboratorium des Deutschen Seefischereivereins in Hannover. Über die wissenschaftlichen Errungenschaften dieser Anstalten und ihre Bedeutung für die Praxis geben die zusammenfassenden jährlichen Berichte über „die Beteiligung Deutschlands an der internationalen Meeresforschung“ Aufschluß (vgl. Rdsch. 1903, XXI, 64).

Das Ziel der Internationalen Meeresforschung ist die wissenschaftliche Vorbereitung einer rationellen Bewirtschaftung des Meeres. Die in dieser Absicht unternommenen Untersuchungen der nordeuropäischen Meere können sich naturgemäß mit den Fragen der rein theoretischen Wissenschaft nicht beschäftigen, wenngleich ihre Ergebnisse schließlich auch theoretisches Interesse haben mögen. Andererseits können diese Untersuchungen auch nicht ganz direkt auf die Lösung praktisch wichtiger Fragen ausgehen, denn einmal liegt bekanntlich sehr häufig das Ergebnis einer Untersuchung auf ganz anderen Gebieten, als man bei der Fragestellung erwartete, und zweitens fehlt es zur Beantwortung vieler praktischer Fragen noch an jeder Grundlage, und diese muß erst durch die Wissenschaft gelegt werden. Im allgemeinen treten bei der internationalen Meeresforschung quantitative Untersuchungen in den Vordergrund, denn eine möglichst sichere zahlenmäßige Kenntnis der Fischbestände, der Fischnahrung, der Wachstums-, Geschlechts- und Fortpflanzungsverhältnisse der Fische und der Abhängigkeit solcher Daten von physikalischen Faktoren ist eine der wichtigsten Grundlagen für die Beurteilung der wirtschaftlichen Bedeutung des Meeres.

Wesentlich — aber nicht ausschließlich — zur Aufnahme der Kieler und Helgoländer Arbeiten dienen die „Wissenschaftlichen Meeresuntersuchungen“, ein groß angelegtes Werk, das seit 1892 in zwei Abteilungen (Abteilung Kiel und Abteilung Helgoland) erscheint, und von welchem zurzeit Band IX, Abteilung Helgoland, vorliegt.

Derselbe bringt wieder eine Reihe wichtiger biologischer und hydrographischer Arbeiten. So enthält er eine Arbeit von Herrn Apstein über Plankton der Nord- und Ostsee auf den deutschen Terminfahrten, 1. Teil, in welcher der Verf. die nach der Hensenschen Planktonzählmethode vorgenommenen Zählungen der Planktonfänge aus dem Jahre 1903, sowie die durch „Absetzenlassen“ in Meßzylindern bestimmten Volumina übersichtlich zusammenstellt. Es ergibt sich unter anderem, daß die Volumina in der Nordsee im allgemeinen größer waren als in der Ostsee. — Die Herren Krümmel und Ruppin bestimmten zum ersten Male die innere Reibung des Seewassers, eine vom Salzgehalt abhängige Konstante, deren Kenntnis für die Theorie der auf Windimpulsen beruhenden Triftströmungen und nicht minder für das Verständnis der Schwebevorrichtungen der Planktonorganismen wesentlich ist. Die Verff. benutzten die Methode von Wilh. Ostwald, die innere Reibung aus den Durchflußzeiten gleicher Flüssigkeitsvolume zu bestimmen. Bei 15° C und 35 ‰ Salzgehalt beträgt die innere Reibung des Seewassers z. B. 68,2, bei 0° C und gleichem Salzgehalt dagegen 105,2 (bei 0° und 0 ‰ : 100,0). — Herr Oberg liefert in seiner Arbeit „Die Metamorphose der Planktoncopepoden der Kieler Bucht“ dankenswerte Beiträge zur Entwickelung und Ausbildung der im einzelnen noch so wenig bekannten Nauplius- und Copepoditenstadien der Copepoden. Er untersuchte die sieben in der Kieler Bucht vorkommenden Arten und kam zu dem Ergebnis, daß die Calaniden einen viel ursprünglicheren Typus darstellen als Oithona, bei welchem der Übergang vom ungegliederten Nauplinsstadium zum vielfach gegliederten Copepoden recht unvermittelt erfolgt. Zwischen beiden stehen Temora und, wenngleich etwas abseits, Acartia. In biologischer Hinsicht teilt Verf. die Copepoden der Kieler Bucht in indigene Formen, ferner in importierte aus der Nordsee und aus dem Brackwasser, deren Fortpflanzungsfähigkeit geschwächt bzw. vernichtet ist, und in seltene Gäste aus dem Ozean. — Herr Ruppin bestimmt in reziproken Ohm die elektrische Leitfähigkeit verschiedener Seewasserproben bei 0°, 15° und 25° C und berechnet daraus eine Tabelle für diese Temperaturen und von 5 zu 5 ‰ fortschreitenden Salzgehalt (z. B. bei 5 ‰ und 0° Leitfähigkeit $\lambda = 0{,}00475$, bei 15° $\lambda = 0{,}00709$, bei 15° und 35 ‰ $\lambda = 0{,}04307$). — Derselbe Verf. weist darauf hin, daß der Unterschied, welchen bei Messung von Tiefseetemperaturen ein durch ein Glasrohr vor äußerem Druck geschütztes Umkehrthermometer und ein ungeschütztes anzeigen, als Maß für die Meerestiefe gelten kann. Aus seinen Beobachtungen

hat er hierüber eine Tabelle berechnet. Diese Methode der Tiefenmessung ist vorteilhaft bei unruhigem Wetter, oder wenn man infolge zu großer Tiefe nicht ankern kann, da bei ihm ein schräges Herabhängen der Leine, das in solchen Fällen eintritt, keine Fehler bedingt. — Herr Reibisch teilt „Faunistisch-biologische Untersuchungen über Amphipoden der Nordsee“ mit. Aus seinen allgemeiner interessierenden Ergebnissen ist zu bemerken, daß Unterschiede im Salzgehalt des Meeres für die Verbreitung der Amphipoden nicht in Betracht kommen, wohl aber Schwankungen in der Temperatur. So bleiben solche Formen, für deren günstige Entfaltung eine möglichst gleichmäßige Temperatur notwendig ist, auf die tieferen Stellen der norwegischen Rinne und des Skagerraks beschränkt. Die absolute Höhe der Temperatur ist für die Tiefenformen weniger bedeutungsvoll als ihre Konstanz. Man findet nicht nur arktische Tiefenformen und solche von mehr südlicher Herkunft neben einander, sondern es kommt z. B. Haploops setosa außer im arktischen Gebiet auch im Mittelmeer vor, wo die Tiefentemperatur relativ hoch, doch jedenfalls sehr konstant ist. Tierarten dagegen, welche sich an einen erheblichen Wechsel der Temperatur angepaßt haben, sind auf das südlich von der norwegischen Rinne und vom Skagerrak gelegene Gebiet der Nordsee angewiesen. Die passive Verbreitung scheint bei den Bodenformen der Nordsee gegenüber der aktiven Wanderung nur eine untergeordnete Rolle zu spielen. Auch Verschiedenheiten der Bodenbeschaffenheit können teilweise eine Einteilung in Faunengebiete begründen. Verf. teilt die Nordsee in folgende Gebiete: 1. die ganz flachen Küstenstrecken der Gezeitenzone (Wattenmeer), 2. die vorgelagerten, mit Pflanzen (Tang und Seegras) bewachsenen Küstenstrecken, 3. das außerhalb der Gezeitenzone liegende pflanzenfreie Gebiet bis etwa 40 m Tiefe, 4. die Doggerbank mit 15—40 m Tiefe, 5. das zwischen 3. und 4. liegende Gebiet mittlerer Tiefe, 6. das Skagerrak und die norwegische Rinne (100 bis 500 m tief). — Herr Apstein beschreibt auf Grund von Planktonfängen die Lebensgeschichte von Mysis mixta in der Ostsee, eines Schizopoden, der wegen seiner Häufigkeit und Größe eine wichtige Rolle für die Ernährung der Fische spielt. Die jungen Mysis verlassen zu 9 bis 67 Stück (je nach der Größe der Mutter) im Februar und März die Bruttasche der Mutter und sind im November bei 10 bis 23 mm Länge ausgewachsen. Die Geschlechtsprodukte reifen während des Winters, so daß die Tiere nach einjähriger Lebenszeit im Februar vollreif werden. Nach der Laichzeit sterben die Tiere ab, um der kommenden Generation Platz zu machen. — Herr Apstein beschreibt ferner eine im Mai 1906 von ihm häufig gefundene Pyrocystis-Art, die den Namen Pyrocystis lunula Schütt erhalten muß, da diese letztere sich als ein Entwickelungsstadium (forma lunula) der Apsteinschen Form (forma globosa) erwies. Der Kern der kugeligen forma globosa teilt sich wiederholt mitotisch, auch das Plasma teilt sich, bis sich acht Tochterzellen in der Hülle des Mutterorganismus finden. Die letzteren wachsen zu den Halbmonden der forma lunula aus. In systematischer Hinsicht glaubt Herr Apstein eine besondere Ordnung „Pyrocystaceae“ der Peridiniales oder gar eine besondere Klasse „Pyrocysteae“ bilden zu müssen. — Herr Keding stellte zur Fortsetzung einer Arbeit Keuthners (vgl. Bd. 8 der vorliegenden Abhandlungen, 1905) eine Anzahl Versuche mit dem in der Ostsee vorkommenden stickstoffbindenden Bacter Azotobacter chroococcum an; meist arbeitete er mit vom Festlande stammenden Kulturen, die sich mit denen aus der Ostsee in den in Betracht kommenden physiologischen Eigenschaften identisch verhielten. Er konnte feststellen, daß dieser im Schleim an der Oberfläche von Algen und Planktonorganismen lebende Pilz sich in gleich hohem Grade an Koch- wie an Seesalzlösungen anzupassen vermag, wenngleich eine Lebenstätigkeit bei Abwesenheit dieser Salze kräftiger ist. Erst ein Gehalt von 9 und 10% Koch- und Seesalz verhindert sein Gedeihen gänzlich. Azotobacter wurde übrigens in allen untersuchten Bodenarten gefunden, nur in Torfmooren vernichtet freie Säure seine Lebensfähigkeit. Im Dünensande findet er sich namentlich in der unmittelbaren Nähe von Pflanzenwurzeln. Lange dauerndes Austrocknen, selbst im Exsikkator über Schwefelsäure, tut seiner Lebensfähigkeit keinen Abbruch. In Reinkulturen erwies sich Azotobacter zur Stickstoffbindung befähigt, doch ging diese Fähigkeit bei längerer Kultur verloren. Die größere Stickstoffanreicherung der Rohkulturen scheint von dem Zusammenwirken der ganzen Bakterienflora, nicht von der Wirkung einzelner Begleiter abhängig (vgl. Christensen über Vorkommen von Azotobacter S. 199 dieser Nummer). V. Franz.

E. Schelle: Handbuch der Kakteenkultur. Kurze Beschreibung der meisten gegenwärtig im Handel befindlichen Kakteen, nebst Angabe zu deren Pflege. Mit 200 Abbild., 8°, 294 S. (Stuttgart 1907, Ulmer.)

Der Autor will seine Erfahrungen in der Kakteenzucht, verbunden mit Bestimmungstabellen und Beschreibungen, einem Publikum von Liebhabern in einem illustrierten Werke mäßigen Umfanges vorlegen. Dieser Absicht zuliebe sind die allgemeineren ersten Abschnitte (10 Seiten) wohl etwas oberflächlich geraten und auch für den Laien ohne großes Interesse. Wertvoll sind sicher die Angaben über Behandlung (20 Seiten), die nach den Jahreszeiten geordnet sind; den Hauptteil des Buches (250 Seiten) bildet die Beschreibung, die durch meist gute Abbildungen wirksam unterstützt wird. Den wissenschaftlichen Angaben (z. B. auch Systematik der Familie) liegen meist K. Schumanns Werke zugrunde. Tobler.

V. Haecker und W. Haecker: Naturwissenschaft und Theologie. 41 S. 8°. (Tübingen 1907, Mohr.) 0,80 M.

Die beiden Vorträge, die unter diesem Titel vereinigt sind, wurden vor einer Versammlung württembergischer Theologen gehalten. Ihr Zweck ist, einerseits ein klares Verständnis der Grundgedanken der Deszendenzlehre in theologischen Kreisen anzubahnen, andererseits darzulegen, daß weder die Theologie als Wissenschaft noch der religiöse Glaube als solcher eine unversöhnliche Gegnerschaft gegen den Entwickelungsgedanken bedingt. Das Referat des Stuttgarter Zoologen gibt in knapper Form eine Darlegung der wichtigsten vergleichend anatomischen, ontogenetischen und paläontologischen Tatsachen, die zugunsten der Deszendenzlehre sprechen, erörtert die experimentellen Bestätigungen derselben und die Fälle, in denen theoretische Voraussetzungen durch spätere Entdeckungen bestätigt wurden. Daß die Entwickelungslehre folgerichtig auch auf den Menschen sich erstrecken muß, wird gleichfalls ausgeführt. Abschließend faßt Herr V. Haecker die Sätze zusammen, die zurzeit die gemeinsame Anschauung nahezu aller Biologen darstellen, und weist darauf hin, wie darüber hinaus in betreff der bei der Entwickelung der Organismen maßgebenden Faktoren, sowie in betreff des Verhältnisses zwischen Vitalismus und Mechanismus, sowie zwischen Physischem und Psychischem noch Meinungsverschiedenheit herrscht. Das zweite, von einem Bruder des ersten Referenten erstattete Referat geht vom Standpunkte des Theologen aus und führt aus, daß nach Zustimmung zu all diesen Sätzen der Theologie und dem religiösen Glauben doch noch ein ausreichendes Gebiet gewahrt bleibe. Der ruhige, sachliche, von jeder Polemik sich frei haltende Ton, der in beiden Referaten innegehalten ist, macht die kleine Schrift sehr geeignet, in weiten Kreisen für das hier behandelte Problem ein vorurteilsloses Verständnis anzubahnen.

R. v. Hanstein.

Meyers kleines Konversations-Lexikon. 7. gänzlich neubearbeitete und vermehrte Auflage in 6 Bänden. 1. Band: A bis Cambrics. (Leipzig u. Wien, Bibliographisches Institut 1906.)

Der vorliegende erste Band des nunmehr sechsbändigen „kleinen Meyers" (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 27), welcher von A bis „Cambrics" reicht, bringt — erläutert durch zahlreiche Abbildungen auf besonderen Tafeln (zum Teil in Buntdruck, wie Alpenpflanzen, oder die Fauna Australiens, oder Bakterien), Stadtpläne (Berlin, Athen, Budapest usw.) mit ausführlichen Verzeichnissen der Straßen und Sehenswürdigkeiten, statistische Tabellen — einen reichhaltigen Text, der in exakter, knapper Form Belehrung aus allen Gebieten des Wissens gewährt. Am Ende der Artikel finden wir Literaturnachweise, welche genauere Information über den betreffenden Gegenstand erleichtern. Der vorliegende Band bezeugt, daß hier ein gut ausgestattetes, reichhaltiges Nachschlagewerk im Erscheinen begriffen ist, welches ein wertvoller Bestandteil einer jeden Hausbibliothek sein wird. F. S.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 21. März. Herr Möbius las „über die ästhetische Betrachtung der Reptilien und Amphibien". Es wurden die anziehenden und die abstoßenden Eigenschaften der Eidechsen, Krokodile, Schlangen, Schildkröten, Frösche, Kröten und Molche betrachtet und gefunden, daß das Schleichen und Kriechen, das unvermutete Erscheinen, die feuchte und kalte Haut und die Giftigkeit vieler Arten stärker abstoßend wirken, als die Formen, Farben und Bewegungen mancher Arten gefallen. Da aber unser ästhetisches Empfinden beim Anblick eines Tieres aus dem Gesamteindruck aller von uns erkannten und vorgestellten Eigenschaften desselben entspringt, so finden wir es häßlich, wenn die unangenehmen Eigenschaften stärker auf unser Empfinden einwirken als die angenehmen. Die ungewohnten ästhetischen Einwirkungen der Reptilien und Amphibien haben die menschliche Phantasie angeregt, in ihren religiösen Mythen, Heldensagen und Märchen derartigen Tierformen wichtige Rollen zu übertragen. — Herr van't Hoff machte eine weitere Mitteilung aus seiner Untersuchung der ozeanischen Salzablagerungen: L. „Franklandit und eine neue dem Borocalcit verwandte Verbindung." Die einzige Probe Franklandit, welche Verf. erhalten konnte, zeigte sich als Boronatrocalcit. Bei Versuchen zu dessen künstlicher Darstellung, die ebenfalls negativ verliefen, stieß er auf ein neues Natriumcalciumborat, dessen natürliches Vorkommen nicht ausgeschlossen ist und das ein gewisses Interesse beansprucht durch die hohe Bildungstemperatur von 51°. — Herr Struve legte eine Abhandlung des Observators an der Berliner Sternwarte Dr. P. Guthnick vor: „Photometrische Beobachtungen der Jupitertrabanten von Juli 1905 bis April 1906." Die mit einem Zöllnerschen Photometer am 11zölligen Refraktor der Sternwarte in Bothkamp ausgeführte Beobachtungsreihe bildet eine Fortsetzung der früher veröffentlichten photometrischen Untersuchungen desselben Verf. über die Veränderlichkeit der Helligkeiten der Jupitermonde und faßt die bisher erlangten Resultate zusammen. — Herr Helmert überreichte eine Abhandlung des Vorstehers des Erdmagnetischen Observatoriums in Potsdam Prof. Dr. Ad. Schmidt: „Über die Bestimmung des allgemeinen Potentials beliebiger Magnete und die darauf begründete Berechnung ihrer gegenseitigen Einwirkung." Verf. behandelt das Problem der ponderomotorischen Einwirkung zweier Magnete auf einander ganz allgemein, indem er den magnetischen Zustand eines jeden als durch eine Reihe von charakteristischen Konstanten definiert voraussetzt. Diese Konstanten sind die Koeffizienten einer Kugelfunktionenreihe, die das allgemeine Potential des betreffenden Magneten darstellt. Sie sind ihrerseits empirisch aus der beobachteten Einwirkung der betreffenden Magnete auf einander zu ermitteln. Aus diesen Konstanten und den Größen, die die gegenseitige Lage der Magnete definieren, wird das Potential des einen auf den anderen berechnet, womit dann auch die Drehungsmomente und die Kräfte, die sie auf einander ausüben, bestimmt sind. Es findet sich für das allgemeine Glied der Reihenentwickelung ein geschlossener, sowohl für numerische Anwendungen wie für theoretische Untersuchungen geeigneter Ausdruck. — Herr Engelmann überreichte eine Mitteilung aus dem Physiologischen Institut der Universität Athen: R. Nicolaides und S. Dantos: „Hemmende Fasern in den Muskelnerven." Die Verff. liefern den experimentellen Nachweis, daß der Gastrocnemius des Frosches durch die vorderen Wurzeln des Nervus ischiadicus außer motorischen auch hemmende Fasern erhält. — Herr Prof. E. S. Faust in Straßburg übersendet als Bericht über eine mit akademischer Unterstützung ausgeführte Untersuchung einen Sonderabdruck: Über das Ophiotoxin aus dem Gifte der ostindischen Brillenschlange. Leipzig 1907.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 28. Februar. Herr Prof. Guido Goldschmiedt in Prag übersendet eine Arbeit von stud. chem. Rudolf Stümmer: „Über die Kondensationsprodukte von Carbazol und von Biphenylenoxyd mit Phtalsäureanhydrid." — Herr Prof. Dr. Gustav Jaumann in Brünn legt eine Abhandlung vor: „Strahlungen in starken elektromagnetischen Feldern." — Herr Prof. Ferd. Hochstetter in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Über die Art und Weise, wie die Embryonen der Sumpfschildkröte ihre Hüllen abstreifen und wie die Jungen dieses Tieres das Ei verlassen." — Herr Prof. W. Wirtinger übersendet zwei Abhandlungen: 1. „Über die Bestimmung der quadratischen Teiler algebraischer Formen", von F. Hočevar in Graz. 2. „Zur Theorie der Drehungen und Quaternionen," von Prof. Wilhelm Franz Meyer in Königsberg. — Dr. Rudolf Girtler in Wien übersendet eine Abhandlung: „Über das Potential der Spannungskräfte in elastischen Körpern als Maß der Bruchgefahr." — Herr Dr. J. Zahradníček übersendet eine Abhandlung: „Zur Theorie der Flächen zweiter Ordnung, welche durch den Polartetraeder und Mittelpunkt definiert sind." — Herr Prof. Dr. R. Spitaler in Prag übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Bisher unbekannte geotektonische Kräfte." — Herr Prof. Franz Exner legt eine Abhandlung von Dr. G. Hofbauer vor: „Über das Vorkommen der seltenen Erden auf der Sonne." — Derselbe legt ferner folgende zwei Arbeiten vor: 1. „Untersuchungen über radioaktive Substanzen. VIII. Mitteilung. Über ein radioaktives Produkt aus dem Aktinium," von Dr. Stefan Meyer und Dr. Egon Ritter von Schweidler. II. „Untersuchungen der Kanalstrahlen von Sauerstoff," von Dr. Karl Siegl. — Herr Hofrat F. Steindachner legt eine Abhandlung: „Über eine neue Psilichthys-Art Ps. cameroni aus dem Flusse Cubataõ im Staate S. Catharina, Brasilien" vor. — Derselbe berichtet ferner „über drei neue Characinen und eine neue kleine Corydorus-Art aus dem Stromgebiete des Parnahyba und San Francisco". — Herr Prof. R. Klemensiewicz übersendet eine Arbeit von Dr. Karl Byloff: „Studien über Trypanozoon Lewisi und Brucei." — Die Akademie hat dem Prof. Eberhard Fugger in Salzburg zur Erforschung der Salzburger Seen zunächst durch Auslotung derselben eine Subvention von 1000 K. bewilligt.

Académie des sciences de Paris. Séance du 25 mars. Le Président: Allocuotin à la suite des funérailles de M. Berthelot. — Le Secrétair perpetuel: Allocution à l'occasion de la mort de M. Berthelot. — J. Boussinesq: Théorie approchée de l'écoulement sur un déversoir vertical en mince paroi, sans contraction latérale et à nappe libre. — Henri Becquerel: Contribution à l'étude de la phosphorescence. — L. Lecornu: Sur une généralisation du mouvement de Poinsot. — F. Ferber: Sur le coefficient de la résistance de l'air à adopter dans un projet d'aéroplane. — Jean Becquerel: Sur la polarisation rotatoire magnétique aux environs des bandes d'absorption. Pouvoir rotatoire magnétique des cristaux à la température de l'air liquide. — Foix: Théorie du rayonnement des manchons à incandescence. — F. Laporte et R. Jouaust: Influence de la température ambiante sur l'intensité lumineuse d'une lampe à incandescence électrique. — Georges Meslin: Sur les canellures supplé-

mentaires des spectres produits par les réseaux parallèles. — G. B. Hemsalech: Sur le rôle et la nature de la décharge initiale (trait de feu) dans l'étincelle électrique. — E. Briner et E. Mettler: Formation du gaz ammoniac à partir de ses éléments sous l'action de l'étincelle électrique: influence de la pression. — Const. A. Ktenas: Sur l'âge des terrains calcaires des environs d'Athènes. — C. Popovici adresse une Note: „Sur deux systèmes d'équations différentielles aux intégrales réciproques." — Guillermo J. de Guillén Garcia adresse une Note: „Sur un nouveau mode de transmission de dessins et de photographie par le moyen de la télégraphie sans fil. — N. Slomnesco adresse une Note intitulée: „Le rôle de l'aldéhyde dans la résinification." — L. Torres adresse une réclamation de priorité relative à une Note de M. Gabet.

Vermischtes.

Die 79. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte wird in der Zeit vom 15. bis 21. September d. Js. in Dresden tagen. Die allgemeinen Sitzungen sollen Montag den 16. und Freitag den 20. September vormittags stattfinden; es sind dafür Vorträge von den Herren Professoren Dr. Hempel (Dresden), Dr. Hergesell (Straßburg), Dr. Hoche (Freiburg i. B.), Dr. zur Straßen (Leipzig) in Aussicht genommen. Für Donnerstag, den 19. September vormittags, ist eine Gesamtsitzung der beiden wissenschaftlichen Hauptgruppen, für den Nachmittag desselben Tages sind gemeinsame Sitzungen je der beiden Hauptgruppen geplant. Die Abteilungssitzungen sollen am 16. nachmittags und am 17. und 18. vormittags und nachmittags abgehalten werden. Die Abteilungen sind seit der vorjährigen Versammlung in Stuttgart um eine — 1 b Astronomie und Geodäsie — vermehrt worden.

In einer kurzen Notiz vom 19. Februar teilt Herr R. J. Strutt mit, daß er bei einer Untersuchung gewöhnlicher (inaktiver) Mineralien auf einen etwaigen Gehalt an Edelgasen im Beryll eine Menge Helium von ganz verschiedener Größenordnung gefunden als in den gewöhnlichen inaktiven Mineralien. So gaben 250 g Beryll von New Hampshire beim Erhitzen 4,2 cm^3 Helium. Das Mineral scheint aber absolut keine Radioaktivität zu besitzen; eine Portion des Mineralpulvers hat an einem Elektroskop von ausnahmsweise geringer natürlicher Zerstreuung diese in keinem meßbaren Grade gesteigert. Herr Strutt hält es für wahrscheinlich, daß es sich hier um eine strahlenlose Umwandlung handelt. Er nimmt an, daß das Beryllium der das Helium liefernde Bestandteil des Berylls sei, und hofft diese Auffassung durch Vergleichung mit anderen Mineralien weiter prüfen zu können. (Nature 1907, vol. 75, p. 390.)

Personalien.

Dem Direktor des Astrophysikalischen Observatoriums Prof. Dr. H. C. Vogel in Potsdam ist der bayerische Maximiliansorden für Kunst und Wissenschaft verliehen worden.

Die Technische Hochschule in Wien hat den Hofrat Prof. Dr. J. Wiesner zum Ehrendoktor der technischen Wissenschaften ernannt.

Die Royal Irish Academy erwählte zu Ehrenmitgliedern: die Professoren Ramon y Cajal (Madrid), W. Ostwald (Leipzig), E. C. Pickering (Cambridge, Mass.) und H. Poincaré (Paris).

Die Akademie der Wissenschaften zu Kopenhagen ernannte zu auswärtigen Mitgliedern den Geographen Prof. Dr. Penck (Berlin) und den Mathematiker Prof. Dr. Noether (Erlangen).

Die Société de Biologie zu Paris hat den Professor der Anatomie Dr. Wilhelm Roux in Halle a. S. zum korrespondierenden Mitgliede ernannt.

Ernannt: Der Privatdozent der Mineralogie und Geologie Prof. Dr. Arthur Dannenberg zum etatsmäßigen Professor an der Technischen Hochschule in Aachen; — der etatsmäßige Professor an der Technischen Hochschule zu Danzig Dr. Ernst Wülfing zum ordentl. Professor an der Universität Kiel; — Dr. Edward Charles Jeffrey zum Professor der Pflanzenpathologie an der Harvard University; — Reginald Aldworth Daly zum Professor der Geophysik am Massachusetts Institute of Technology; — Prof. Dr. A. D. Cole vom Ohio State University zum Professor der Physik am Vassar College; — der außerord. Prof. an der Technischen Hochschule in Stuttgart Dr. Heinrich Hohenner zum ordentlichen Professor der Geodäsie an der Technischen Hochschule in Braunschweig; — der Privatdozent der Elektrochemie an der Bergakademie zu Berlin Dr. F. Peters zum Professor; — Dr. W. Peddie zum Professor der Physik am University College in Dundee; — Dr. B. Longo zum Professor der Botanik an der Universität Siena.

Habilitiert: Der Privatdozent an der Bergakademie in Berlin Bergingenieur Max Krahmann an der Technischen Hochschule für Bergwirtschaftslehre und Metallstatistik.

In den Ruhestand tritt der Professor der Biologie an der Universität Leeds Prof. Miall.

Das Rumford-Komitee der American Academy of Arts and Sciences bewilligte an Subventionen zu Untersuchungen über Licht und Wärme: dem Prof. F. E. Kester von der Ohio State University 315 Doll. für seine Untersuchung über die thermischen Eigenschaften der Gase, die durch poröse Pfropfen fließen; 400 Doll. dem Dr. Harry W. Morse von der Harvard University als Beihilfe für seine Untersuchungen über Fluoreszenz.

Beihilfen zu wissenschaftlichen Arbeiten erhielten: von der Akademie der Wissenschaften in München der Prof. v. Groth 720 M. zur Vollendung seiner Arbeit über chemische Kristallographie; aus der Königs-Stiftung in München Prof. K. Hofmann 200 M. zur Beschaffung norwegischer Mineralien und Prof. Dimroth 300 M. zu Untersuchungen über Carminsäure.

Astronomische Mitteilungen.

Im Vorjahre wurde seitens der französischen astronomischen Gesellschaft die gleichzeitige Beobachtung des Planeten Jupiter durch eine größere Zahl von Beobachtern mit sehr ungleichen Fernrohren organisiert. Im Bulletin dieser Gesellschaft vom April 1907 beginnt Herr J. Mascart, Astronom an der Sternwarte zu Paris, die Veröffentlichung der eingegangenen Zeichnungen seit Januar 1907. Es haben 36 Beobachter an der Unternehmung sich beteiligt, die sicher von großem Nutzen für die Unterscheidung von wahrem und scheinbarem Detail und für die Beurteilung des Einflusses der Fernrohrgröße und -Güte, des Klimas und der Auffassungsart der Beobachter sein wird. Die detailreichsten Zeichnungen sind von den Herren M. Amann in Aosta (6zöll. Refraktor), L. Brenner auf Lussinpiccolo (6½zöll. Refraktor), Ph. Fauth in Landstuhl (6zöll. Refraktor) und H. Hansky in Pulkowa (15-Zöller) geliefert. Im einzelnen weichen die Bilder unter sich stark ab, eine Zeichnung von Hansky zeigt Linien vom Aussehen der Marskanäle! Die Herrn Mascart zugefallene Aufgabe, das Gemeinsame der verschiedenen Darstellungen herauszufinden, ist offenbar sehr schwierig.

Von mehreren der vorjährigen Kometen teilt Herr C. W. Wirtz (Straßburg) seine Beobachtungen ihres Aussehens in Astron. Nachr. 174, 227 ff. mit. Den Finlayschen Kometen schätzte er am 29. August am hellsten 7,5. Gr. bei einem Durchmesser von 12′; auch ein Kern 12. Gr. war an diesem Tage zu sehen. Komet Kopff 1906e nahm von Ende August bis Ende Oktober von 11,5. Gr. auf 13,5. Gr. ab, der Durchmesser war rund 1′. Komet Metcalf 1906h war am 20. November 11,0. Gr., Mitte Dezember etwa 12,5. Gr. Der Komet Thiele 1906g nahm vom 11. November bis 21. Dezember von 9. auf 10,5. Gr., sein Durchmesser von 6′ auf 35′ ab. Vom Kometen Holmes 1906f war zur Zeit der größten (berechneten) Helligkeit keine Spur im 18zöll. Refraktor sichtbar.

A. Berberich.

Berichtigung.

Nr. 14, S. 175, Sp. 1, Z. 18 von oben lies „Endosperm" statt Eiweiß; Z. 19 von oben lies Hemicellulose statt Eiweiß.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 25. April 1907. Nr. 17.

Magnetische und dilatometrische Untersuchung der Umwandlungen Heuslerscher ferromagnetisierbarer Manganlegierungen.

Von **Dr. E. Take.**

(Originalmitteilung [1]).

Über die Entdeckung der Heuslerschen ferromagnetisierbaren Manganlegierungen, sowie über die magnetischen Eigenschaften dieser Bronzen [2]) ist bereits zu Beginn des vorigen Jahres in Nr. 6 dieser „Rundschau“ [3]) von Herrn Dr. E. Haupt eingehend referiert worden. Es wurde darauf hingewiesen, daß besonders die Aluminium-Manganbronzen eine sehr große Suszeptibilität besitzen. Der höchste Sättigungswert der Magnetisierbarkeit ist etwa $^3/_5$ desjenigen von Gußeisen. Weiter ergab sich, daß zunächst mit wachsendem Aluminiumgehalt die Magnetisierbarkeit zunimmt; für den Fall, daß das Atomverhältnis von Mangan zu Aluminium gleich 1 wird, scheint die Suszeptibilität ein Maximum zu erreichen und bei größerem Al-Gehalt wieder langsam abzunehmen. Herr Heusler stellte auch noch Legierungen her, welche sich von den obigen nur durch einen geringen Bleizusatz unterschieden. Durch letzteren wird die Magnetisierbarkeit erheblich verstärkt.

Versuche, durch Legieren von Mangankupfer mit Zinn, Antimon, Wismut, Arsen oder Bor ferromagnetisierbare Körper zu erhalten, hatten weniger Erfolg. Die Antimon- und Wismutlegierungen, sowie diejenigen des Arsens und Bors waren zu schwach magnetisierbar, um einen Vergleich zu ermöglichen; etwas stärker ergab sich die Suszeptibilität der Zinn-Mangankupferverbindungen.

Ferner hat Herr Heusler in Gemeinschaft mit den Herren W. Starck und E. Haupt sehr interessante Resultate über die starke Abhängigkeit der magnetischen Eigenschaften dieser Bronzen von ihrer thermischen Vorgeschichte ermittelt, welche Abhängigkeit insbesondere auch schon für die Hysterese konstatiert [1]) wurde. Wegen weiterer Einzelheiten sei auf die ausführliche Publikation (Marburg 1904, S. 273) verwiesen.

Diese im Physikalischen Institut zu Marburg gemachten Beobachtungen sind bisher bestätigt, bzw. erweitert worden durch die Herren Austin [2]), Gumlich [3]), Wedekind [4]), Hadfield [5]), Fleming [6]), Hill [7]), Gray [8]), Binet du Jassonneix [9]) und Guthe [10]).

Es bietet nun offenbar ein großes Interesse, die Umwandlungserscheinungen dieser hochinteressanten Legierungen zu studieren, und zwar sowohl die Temperaturen, bei denen eine plötzliche Änderung bzw. der Verlust der ferromagnetischen Natur dieser Körper erfolgt, wie allgemein diejenigen Punkte, welche sich beim Überschreiten der Trennungslinien zweier Phasen als Umwandlungspunkte zu erkennen geben.

Zur Untersuchung dieser Fragen stellte mir Herr Heusler bereitwilligst sieben Proben seiner Aluminium-Mangankupferlegierungen zur Verfügung; von diesen waren vier reine Aluminiumbronzen, während die drei anderen noch einen geringen Bleizusatz er-

[1]) Vorläufige Publikationen in der Sitzung der Gesellsch. zur Beförderung der gesamten Naturw. zu Marburg vom 13. August 1904; Sitzungsber. Nr. 3, S. 35—49, März 1905 u. in der Sitzung der Deutsch. Physik. Gesellsch. vom 3. März 1905; Verh. **7**, 133—145, 1905. Ausführliche Publikation unter obigem Titel als Schrift der „Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften zu Marburg“ erschienen. Band **13**, Abt. 6, S. 299—404. N. G. Elwertsche Verlagsbuchhandlung, Marburg 1906. Teilweise wieder abgedruckt in den Annalen der Physik 1906, (4) **20**, 849—899.

[2]) Ausführliche Publikation: „Über die ferromagnetischen Eigenschaften von Legierungen unmagnetischer Metalle.“ Von Fr. Heusler und — unter Mitwirkung von F. Richarz — von W. Starck und E. Haupt. Schriften der Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. zu Marburg, Bd. **13**, Abt. 5, S. 235—300. Teilweise wieder abgedruckt als Inauguraldissertation von E. Haupt. Vorläufige Mitteilung in den Verhandl. d. Deutsch. Phys. Ges. **5**, 219—232, 12. Juni 1903.

[3]) E. Haupt, Über die Heuslerschen ferromagnetischen Legierungen unmagnetischer Metalle (Originalmitteilung). Naturw. Rundsch. **21**, 69—71, 8. Februar 1906.

[1]) Bestätigt von A. Gray, Proc. of the Royal Soc. 1906, Ser. A, **77**, No. A 516, 256—259.

[2]) L. Austin, Verhandl. d. Deutsch. Phys. Ges. 1904, **6**, 211; siehe weiter Fußnote 10.

[3]) E. Gumlich, Ann. d. Physik 1905, **16**, 535—550.

[4]) E. Wedekind, Zeitschr. f. Elektrochemie 1905, S. 850; vgl. Heusler, Ber. d. Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. zu Marburg 1905, Nr. 7, S. 98. Ferner Verhandl. der Deutsch. Physik. Ges. 1906, **8**, 412—416.

[5]) R. A. Hadfield, Chem. News 1904, **90**, 180; vgl. Chem. Zentralbl. 1904, **2**, 1440, 1627.

[6]) J. A. Fleming und R. A. Hadfield, Proc. of the Royal Soc. 1905, **A, 76**, 271; vgl. Heusler, Ber. d. Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. zu Marburg 1905, Nr. 7, S. 98—99; ferner Naturw. Rundsch. 1906, **21**, 71.

[7]) B. V. Hill, Phys. Rev. 1905, **21**, 335—342.

[8]) A. Gray, l. c.

[9]) Binet du Jassonneix, Compt. rend. 1906, **(142)**, 1336—1338.

[10]) R. E. Guthe und L. W. Austin, Bulletin of the Bureau of Standards 1906, **2**, Nr. 2, 297—316.

halten hatten. Die Umwandlungen dieser Legierungen habe ich nach zwei Methoden untersucht: Zunächst ermittelte ich ihre magnetischen Umwandlungspunkte — bei einer Feldstärke von 8,6 abs. Einh. — durch ballistische Messungen mittels eines Hopkinsonschen Schlußjoches. Gleichzeitig — in wechselnder Folge — bestimmte ich auf Veranlassung von Herrn Professor F. Richarz in einem Dilatometer den Verlauf der Längenänderungen dieser Bronzen bis zu 300° C. Letztere Versuche wurden alsdann noch bis zu Temperaturen von etwa 520° C ausgedehnt.

Sechs Proben kamen in nicht künstlich gealtertem Zustande zur Untersuchung, dagegen wurde eine der drei bleihaltigen Bronzen nach dem Guß zunächst 50 Stunden bei der Siedetemperatur (110°) des Toluols erhitzt und erst in diesem Zustande untersucht. Es sollen jetzt in großen Zügen die erhaltenen Versuchsergebnisse dargestellt werden:

1. Zunächst wurde die Erwärmung der ungealterten Bronzen nur um wenige Grad über die kritische Temperatur der magnetischen Umwandlung hinaus ausgedehnt; hierbei ließen die ballistischen Aufnahmen während sämtlicher Versuchsreihen erkennen, daß sich die Legierungen fast durchweg in einem Zustande mehr oder minder großen labilen Gleichgewichts befanden, insofern sogar zwei unmittelbar aufeinander folgende Messungen nur äußerst selten gleiche Induktionswerte ergaben. In erster Linie aber zeigten die Bronzen eine geradezu enorme Abhängigkeit von ihrer thermischen Vorgeschichte. Besonders auffallend ist, daß selbst die Lage der magnetischen Umwandlung sehr stark mit der Vorgeschichte der Legierung variiert, und zwar hatte jede erneute Erhitzung bis zum magnetischen Umwandlungspunkt und darauffolgende Abkühlung in den meisten Fällen ein Steigen der kritischen Temperatur zur Folge. So zeigte z. B. eine bleifreie Bronze mit 9,7 % Aluminium und 18,1 % Mangan nacheinander die magnetischen Umwandlungstemperaturen: 125°, 135°, 145°, 151°, 158°, 171°, 199°, 204° und 210° C.

Bemerkenswert ist in dieser Hinsicht das Verhalten der bleihaltigen Bronzen: Eine Legierung mit 11,8 % Aluminium, 19,6 % Mangan und 1,5 % Blei ergab zunächst die kritischen Temperaturen 120°, 140°, 140°; um so überraschender ist das Ergebnis der vierten Versuchsreihe, welche eine plötzliche Verschiebung der magnetischen Umwandlung von 140 auf 205° ergab. Wie letztere zu erklären, läßt sich natürlich noch nicht sagen, dazu sind weitere Aufnahmen, besonders mikrographische Untersuchungen, erforderlich. Indessen sind Herr Heusler und ich der Ansicht, daß der Grund dieser überraschenden Erscheinung wahrscheinlich in dem Einfluß zu suchen ist, welchen das Blei bei der Erniedrigung des Umwandlungspunktes der bleifreien Bronze ausübt[1]). Nimmt man an, daß das Blei durch das wiederholte Erhitzen auf höhere Temperaturen diesen Einfluß in irgend einer uns noch unbekannten Weise verloren hat, so könnte man vermuten, daß 205° vielleicht die Umwandlungstemperatur der bleifreien Bronze gleicher Zusammensetzung bedeutet, und in der Tat wurde diese Hypothese durch die späteren Untersuchungen der bleifreien Bronzen direkt bestätigt.

Qualitativ dasselbe Verhalten wie obige Bleilegierung zeigte auch die andere ungealterte, bleihaltige Bronze, nur trat hier kein größerer Sprung der kritischen Temperatur auf, der magnetische Umwandlungspunkt war bereits innerhalb der fünf ersten Versuchsreihen ganz allmählich bis zu jener Temperatur gestiegen, welche der erstmaligen Umwandlung der bleifreien Bronze gleicher Zusammensetzung bezüglich Mangan- und Aluminiumgehalt entspricht.

Schließlich wiederholte sich diese Erscheinung nochmals bei derjenigen bleihaltigen Bronze, welche nach dem Guß zuvor 50 Stunden lang auf eine Temperatur von 110° erhitzt wurde; durch die Dauererhitzung war der Einfluß des Bleizusatzes auf die Lage der magnetischen Umwandlung gänzlich verschwunden.

Obige Versuche zeigen also bei den ungealterten Legierungen eine geradezu enorme Abhängigkeit der magnetischen Umwandlungstemperatur von der Vorgeschichte. Von besonderem Interesse würde nun in dieser Beziehung die Kenntnis der erstmaligen Lage und das Verhalten der kritischen Temperatur bei zuvor gealterten Bronzen sein. Das Wandern des ursprünglichen Umwandlungspunktes der ungealterten Bronzen zu Werten höherer Temperatur und die bei der „Alterung“ vor sich gehenden Prozesse sind anscheinend ihrem Wesen nach eng verwandte, wenn nicht gleiche Vorgänge. Die nach dem Guß mehr oder weniger labile Legierung wird durch wiederholtes oder lange andauerndes Erhitzen auf nicht allzu hohe Temperaturen im allgemeinen in einen Zustand stabileren Gleichgewichts übergeführt, dessen Umwandlungspunkt höher gelegen ist. Wählt man hierbei zum Erhitzen eine passende Temperatur („Temperatur-Optimum“, vgl. Marb. Gesellschaftsschrift 1904, S. 257), so kann sich gleichzeitig Verstärkung der

[1]) Ein analoges Verhalten zeigen die Eisen-Kohlenstofflegierungen mit weniger als 1,8 % Kohlenstoff (vgl. S. 82 und S. 113—116 meiner Inaug.-Dissert., Teil II: „Historisches und Theoretisches über Umwandlungspunkte.“ Marburg 1904): Die unter dem „Goreschen Phänomen“ bekannte anomale Längenänderung ist wesentlich kleiner, wenn der Probestab längere Zeit bei hoher Temperatur geglüht wurde; nach häufig wiederholtem Erhitzen oder lange andauerndem Glühen treten diese anomalen Längenänderungen überhaupt nicht mehr auf. Der Grund dazu liegt in dem Verhalten des Kohlenstoffs. Ursprünglich ist derselbe bei hoher Temperatur in Form des Carbids Fe_3C (Cementit) im Eisen gelöst und gibt dann während langsamer Abkühlung bei Spaltung dieser festen Lösung (Martensit) Veranlassung zur Barrettschen Rekaleszenz und zur Anomalie der Längenänderung (Dilatation). Analoges Verhalten zeigt sich beim Anstieg der Temperatur. Durch wiederholtes oder lange andauerndes, starkes Erhitzen (oberhalb 900°) erfolgt jedoch eine irreversible Spaltung des Cementits in Eisen und Temperkohle, womit dann eine Abnahme und schließlich ein Verschwinden des Goreschen Phänomens zusammenhängt.

Magnetisierbarkeit ergeben. Das Studium der Umwandlungspunkte scheint demnach die Aufklärung der bisher noch wenig bekannten Alterungserscheinungen der Heuslerschen Bronzen um vieles näher zu bringen.

2. Mit dem Verschwinden bzw. Wiederauftreten der ferromagnetischen Eigenschaften war in vielen Fällen eine äußerst geringe Anomalie der thermischen Ausdehnung verbunden, und zwar stets eine anomale Kontraktion beim Erhitzen und eine Dilatation während der Abkühlung. Die Versuchsergebnisse zeigen ferner, daß fast stets die Zusammenziehung beim Erhitzen größer war als die Ausdehnung beim Abkühlen; letztere trat vielfach überhaupt nicht in Erscheinung. Nach wiederholtem oder lange andauerndem Erhitzen machte sich die Änderung des magnetischen Zustandes der Bronzen im Dilatometer meistens überhaupt nicht mehr bemerkbar.

3. Die Temperatur-Hysterese des magnetischen Umwandlungspunktes schwankte bei den untersuchten Legierungen zwischen 5 und etwa 30°; indessen zeigten die ungealterten bleihaltigen Bronzen vor der bedeutenden Verschiebung ihrer kritischen Temperatur stets nur die minimalen Werte von etwa 5—10°.

4. Nach vorausgehender Erhitzung nur wenig über den magnetischen Umwandlungspunkt und alsdann erfolgender Abkühlung auf Zimmertemperatur ergab sich teils Verstärkung, teils Schwächung der Suszeptibilität, auch waren zuweilen minimale dauernde Volumenänderungen zu konstatieren.

5. Völlig abweichend verhielten sich die Heuslerschen Bronzen, wenn die Erwärmung bis 520° fortgesetzt wurde; vielfach traten dann oberhalb des magnetischen Umwandlungspunktes ganz bedeutende Anomalien der Ausdehnung auf, welche zum Teil selbst nach Abkühlung auf Zimmertemperatur noch irreversibel waren und in allen Fällen mehr oder minder bedeutende dauernde Längenänderungen ergaben; zudem trat meist völliger Verlust oder beträchtliche Schwächung der ferromagnetischen Eigenschaften auf, in einigen wenigen Fällen allerdings auch bedeutende Zunahme der Suszeptibilität. Versuche, die magnetisch geschwächten Bronzen nunmehr durch langsame Abkühlung bis — 189° und gleichzeitige magnetische Molekularerschütterungen (magnetisches Wechselfeld) wieder in einen Zustand größerer Magnetisierbarkeit zurückzuführen, hatten sozusagen gar keinen Erfolg. (Schluß folgt.)

Jacques Loeb: Über die Erregung von positivem Heliotropismus durch Säure, insbesondere Kohlensäure, und von negativem Heliotropismus durch ultraviolette Strahlen. (Pflügers Archiv für Physiologie 1906, Bd. **115**, S. 564—582.)

Bereits im Jahre 1890 hatte Verf. gefunden, daß gewisse niedere Wassertiere, die für gewöhnlich gegen Licht indifferent sind, nach kurzer Zeit der Lichtquelle zuschwimmen, wenn man die Temperatur des Wassers erniedrigt. Bei Temperaturerhöhung dagegen wenden sich die Tiere vom Lichte ab. Herr Loeb hat die Versuche in jüngster Zeit wieder aufgenommen und mehrfach erweitert. Das Verhalten der Tiere, sich dem Lichte zuzuwenden, bezeichnet er als positiven, die entgegengesetzte Eigenschaft als negativen Heliotropismus. Der Botaniker würde die betreffenden Bewegungen positive bzw. negative Heliotaxis oder Phototaxis nennen.

Die Versuche wurden zunächst an kleinen Krebsen, Ruderfüßern oder Copepoden des süßen Wassers aus der Familie der Calanidae, angestellt. Ein großes, an einem Fenster stehendes Glasgefäß enthielt zahlreiche dieser Tiere gleichmäßig im Wasser verteilt. Sobald Verf. etwas kohlensäurehaltiges Wasser zugoß, stürzten sämtliche Tiere nach der dem Fenster zugekehrten Seite und sammelten sich hier auf einem kleinen Bezirk an, fortwährend gegen die Glasscheibe stoßend. Als das Glas um 180° gedreht wurde, wandten auch die Krebschen um und schwammen fast in gerader Richtung von neuem dem Lichte zu.

Es genügte bereits ein Zusatz von 4 cm^3 Wasser, das mit Kohlensäure gesättigt war, zu 25 cm^3 Süßwasser bei 14° C, um die betreffende Bewegung zu veranlassen. Damit die Tiere durch die Säure nicht betäubt werden, muß das Wasser allmählich zugegossen werden. Statt der Kohlensäure kann man auch verdünnte Salzsäure oder Essigsäure nehmen. Doch gelingen die Versuche mit Kohlensäure am besten. Sind die Tierchen durch Kohlensäure zu positivem Heliotropismus veranlaßt, so kann man sie durch Neutralisierung der Säure sofort wieder indifferent machen. Bei Zusatz von Säure zeigen sie dann wieder positiv heliotropisches Verhalten usf. Doch ist es Herrn Loeb nicht gelungen, durch Zusatz von Alkali negativen Heliotropismus hervorzurufen.

Durch gewisse Beobachtungen an verschiedenen Arten des Wasserflohes (Daphnia) wurde Verf. zu der Frage geführt, ob die Temperatur, bei der die indifferenten Tiere (ohne Zusatz von Säure) positiv heliotropisch werden, von der Ausgangstemperatur abhängig sei. Er verteilte deshalb Krebschen derselben Kultur auf zwei Gefäße und ließ das eine Gefäß bei Zimmertemperatur (16° C) stehen, während das andere auf 20° C erwärmt wurde. Als er nunmehr beide Gefäße in Eiswasser stellte, trat bei den vorher auf 20° C erwärmten Tieren der positive Heliotropismus ein, als die Temperatur auf 12° C gesunken war; die Tiere mit der Ausgangstemperatur von 16° C dagegen wurden erst bei einer Temperaturerniedrigung auf 8° C positiv heliotropisch. Es scheint also, als ob die Ausgangstemperatur für den Eintritt des positiven Heliotropismus in der Tat von Bedeutung ist. Wurde die Temperatur wieder erhöht, so waren bald alle Tiere auch wieder indifferent.

Der Einfluß der Temperatur auf das heliotropische Verhalten ist sehr groß. Sämtliche Versuche zeigten, daß man zur Erzielung des positiven Heliotropismus größere Mengen von Kohlensäure zusetzen muß, wenn das Wasser eine höhere Temperatur besitzt. Aber selbst dann werden die Tiere nicht so ausgesprochen

positiv heliotropisch als bei Zusatz geringerer Kohlensäuremengen, wenn die Temperatur niedrig ist. Das kann so weit gehen, daß bei höherer Temperatur die Erregung von positivem Heliotropismus durch Kohlensäure völlig versagt, während sie bei Erniedrigung der Temperatur sofort eintritt.

Zu ähnlichen Ergebnissen führten die Versuche mit verschiedenen Süßwasserarten vom Flohkrebs (Gammarus) und mit Volvox, der bekannten grünen Alge, die frei schwimmende Kolonien bildet. Diese Kolonien sind bei intensivem Licht negativ heliotropisch. Sobald aber dem Wasser Spuren einer Säure zugesetzt wurden, zeigten sie selbst in direktem Sonnenlicht deutlich positiven Heliotropismus. Auch an verschiedenen Seetieren stellte Verf. Versuche an. Doch waren sie niemals so schlagend und zuverlässig wie an den genannten Formen des süßen Wassers.

Um den Einfluß der ultravioletten Strahlen auf den Heliotropismus der Tiere studieren zu können, benutzte Herr Loeb die Quarz-Quecksilberlampe von Heraeus. Als Untersuchungsobjekte dienten die positiv heliotropischen Larven der zu den Seepocken gehörenden Balanus. Wurden die Tiere dem Lichte dieser Lampe ausgesetzt, so zeigten alle schon nach einigen Sekunden negativen Heliotropismus. Der negative Heliotropismus bleibt auch erhalten, wenn man die Larven nachher in das Licht einer anderen, positiv heliotropisch wirkenden Lichtquelle bringt. Es ist also eine deutliche Nachwirkung vorhanden.

Blendet man die ultravioletten Strahlen ab, indem man eine Glasplatte zwischen die Quecksilberlampe und das Gefäß mit den Tieren bringt, so werden die Larven zwar auch negativ heliotropisch; aber es dauert bedeutend längere Zeit, ehe diese Wirkung eintritt. Neben den ultravioletten Strahlen wirken also auch die violetten Strahlen. Es scheint aber, daß der Einfluß der verschiedenen Strahlen auf den Heliotropismus mit der Zunahme der Wellenlänge abnimmt. Wenn man das Gefäß mit den Balanuslarven in Eiswasser stellt, so wird die Wirkung der ultravioletten Strahlen zwar verzögert, aber nicht aufgehoben.

Bei der Erklärung der heliotropischen Erscheinungen geht Herr Loeb von der Voraussetzung aus, daß in letzter Instanz photochemische Veränderungen in dem Organismus maßgebend sind. Man könnte daher vermuten, legt er weiter dar, daß die Säuren positiven Heliotropismus hervorrufen, indem sie die Bildung einer gewissen Substanz beschleunigen, von der die heliotropische Reaktion abhängt. Diese Vermutung muß man aber sofort fallen lassen, wenn man an die Untersuchungen von van't Hoff denkt, wonach die Reaktionsgeschwindigkeit mit der Temperatur steigt.

Um ganz sicher zu gehen, untersuchte Verf. bei indifferenten Süßwasser-Copepoden, wie groß die kleinste Menge Kohlensäure oder Essigsäure ist, die positiven Heliotropismus hervorzurufen vermag. Es stellte sich dabei heraus, daß für Temperaturen von 10—15° C sicher nicht mehr, sondern weniger Säure gebraucht wird als bei 20—25° C. Daraus ergibt sich aber zweifellos, daß die Säure nicht die Bildung einer Substanz beeinflussen kann, die den positiven Heliotropismus bewirkt. Da nun die Organismen bei Herabsetzung der Temperatur positiv heliotropisch werden, so schließt Verf., daß der positive Heliotropismus auf der Hemmung in der Bildung einer „antipositiven" Substanz beruht. Es wäre nach seiner Meinung denkbar, daß die positiv heliotropisch wirkende Substanz gegeben ist, daß aber ihre Wirksamkeit durch die fortwährende Bildung eines anderen Stoffes gehemmt wird. Nimmt man an, daß die Hemmung in der Bildung dieses Antikörpers von der Säure ausgeht, so ist die Wirkung der Säure in den oben beschriebenen Versuchen durchaus verständlich. Auch der Einfluß der Temperaturerniedrigung findet auf diese Weise seine Erklärung, da ja durch Herabsetzung der Temperatur die Bildung des hemmenden Antikörpers gleichfalls verlangsamt wird.

Die Erregung von negativem Heliotropismus durch ultraviolette oder violette Strahlen läßt sich dagegen auf verschiedene Weise erklären. Zunächst könnte es sich ausschließlich um die Bildung einer negativ heliotropisch wirkenden Substanz handeln. Sodann läßt sich denken, daß neben dieser „negativen" Substanz ein positiv wirkender Antikörper vorhanden wäre, auf dessen Zerstörung die betreffenden Strahlen hinarbeiten. Endlich ist auch ein Zusammenwirken beider Vorgänge möglich. O. Damm.

H. Zickendraht: Über die Oberflächenspannung geschmolzenen Schwefels. (Annalen der Physik 1906, F. 4, Bd. 21, S. 141—154.)

Da der Schwefel, wie lange bekannt, beim Erhitzen ein abnormes Verhalten zeigt, das man durch das Auftreten gewisser allotroper Modifikationen zu erklären sucht, so ist es von Interesse, den eventuellen Einfluß dieser Modifikationen auf die Oberflächenspannung des geschmolzenen Schwefels bei verschiedenen Temperaturen zu untersuchen. Die vorliegende Arbeit enthält die Resultate solcher Versuche, welche gewonnen sind mit einer für den gegenwärtigen Fall besonders günstigen und einwandfreien Methode, die 1892 von Cantor ausgearbeitet worden ist und sich der Messung des Maximaldruckes kleiner Gasblasen bedient, welche in der Flüssigkeit erzeugt werden.

Der Verf. schmilzt reinen, aus Schwefelkohlenstoff kristallisierten Schwefel in Glas-, Porzellan- oder Quarzgefäßen und taucht dann in denselben vertikal von oben eine feine, dünnwandige Kapillarröhre, durch welche langsam mit Hilfe eines Kompressors, zwei durch einen Schlauch verbundenen Flaschen mit Wasser, Luft oder ein anderes Gas in den Schwefel eingeleitet wird. Der an einem parallel geschalteten Wassermanometer abgelesene Maximaldruck einer eben noch beständigen Gasblase kann dann der Oberflächenspannung direkt proportional gesetzt werden.

Die erhaltenen Werte weisen zwar beträchtliche Schwankungen auf und geben nicht immer ein klares Bild von der Abhängigkeit der gesuchten Größe von der Temperatur. Insbesondere deckt sich der Verlauf der Erscheinung bei steigender Temperatur nicht befriedigend mit dem bei sinkender Temperatur beobachteten. Trotzdem scheint aber festzustehen, daß die Oberflächenspannung vom Schmelzpunkt des Schwefels bis 160° eine allmähliche Abnahme bis zum Minimalwert von rund 6 mg/mm zeigt, daß von 160° an ein starker

Anstieg bis etwa 250° erfolgt, wo die Oberflächenspannung etwa 12 mg/mm wird, und daß über 250° zuerst eine starke, dann eine allmähliche Abnahme vorhanden ist, die beim Siedepunkt des Schwefels etwa 4,5 mg/mm erreicht. Längeres Kochen des Schwefels erhöht zuerst das Maximum der Oberflächenspannung, um es später merklich zu verringern.

Zur Erklärung dieser Erscheinungen geht der Verf. von der Annahme dreier Modifikationen aus, denen noch eine vierte hinzugefügt wird. Erwärmt man den rhombisch kristallisierenden α-Schwefel, so findet bei etwa 96° eine Umwandlung in monoklinen β-Schwefel statt. Diese Umsetzung muß nun keineswegs eine vollständige sein, so daß man annehmen darf, daß zwischen 120 und 160° ein Gemenge teilweise in einander löslicher Modifikationen vorliege, deren Hauptmenge wohl aus β-Schwefel besteht. Für diese Substanz wäre die Oberflächenspannung zwischen Schmelzpunkt und 160° im Mittel zu 6 mg/mm anzunehmen. Bald nach Überschreitung der Temperatur 160° soll nun die Bildung einer neuen Modifikation einsetzen, die δ-Schwefel genannt wird. Ihre Oberflächenspannung wäre als von der Ordnung 12 mg/mm anzusehen. Da je nach der Erhitzungsgeschwindigkeit weniger oder mehr δ-Schwefel gebildet wird, so würde auch die Oberflächenspannung niedrigere oder höhere Werte erreichen, wie es tatsächlich beobachtet wurde. Bei 300°, wo ein starker Abfall der Oberflächenspannung stattfindet, wäre ein Übergang des δ-Schwefels in eine andere Modifikation anzunehmen, welche mit dem von Mitscherlich angegebenen amorphen γ-Schwefel identifiziert wird. Werte von der Ordnung 5 mg/mm würden wohl die mittlere Oberflächenspannung dieses γ-Schwefels darstellen.

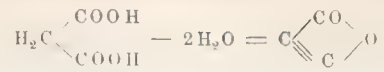
A. Becker.

O. Diels und **G. Meyerheim:** Über das Kohlensuboxyd. (Berichte der Deutsch. chem. Gesellsch. 1907, Jahrg. **40**, S. 355—363.)

Diels und Wolff haben vor einiger Zeit (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 136) über die Darstellung eines neuen Oxyds des Kohlenstoffs berichtet. Dasselbe wurde durch Abspaltung von Äthylen und Wasser aus Malonester mittels Phosphorpentoxyd gewonnen. Der Körper, welcher die Zusammensetzung C_3O_2 hat, wurde als Anhydrid der Malonsäure aufgefaßt, was durch sein gesamtes Verhalten gerechtfertigt schien. Er konnte nämlich durch eine ganze Reihe von Additionsreaktionen in Derivate der Malonsäure verwandelt werden. So entstand mit Wasser schon in der Kälte Malonsäure, mit Salzsäure bildete sich Malonylchlorid, mit Ammoniak Malonamid. Es ist nun gelungen, das Kohlensuboxyd, wie das neue Oxyd des Kohlenstoffs genannt wurde, auch aus dem Dimethyl-, Dibenzyl- und Diphenylester der Malonsäure, sowie aus dem Oxalessigester darzustellen, und endlich ist auch die freie Malonsäure selbst durch Einwirkung von Phosphorpentoxyd in das Kohlensuboxyd übergeführt worden; diese einfache Reaktion entspricht folgender Gleichung:

$$CH_2(COOH)_2 = 2H_2O + OC{=}C{=}CO.$$

Das Kohlensuboxyd ist ein Gas von stechendem Geruch, das bei + 7° siedet, bei etwa — 107° schmilzt und bei 0° das spezielle Gewicht 1,11 besitzt. Es ist nur bei niederer Temperatur haltbar. Bei gewöhnlicher Temperatur zersetzt es sich unter Entwickelung von Kohlenoxyd und Kohlendioxyd. Läßt man die Selbstzersetzung bei niederer Temperatur langsam vor sich gehen, so kann man in dem verbleibenden rotschwarzen Rückstand die Existenz eines Polymeren nachweisen. Zum Schluß suchen Verff. noch die Vorzüge ihrer für den neuen Körper angenommenen Formulierung OC=C=CO gegenüber einem Vorschlage von Michael, darzutun. Letzterer denkt sich die Substanz durch unsymmetrische Wasserabspaltung aus der Malonsäure entstanden und faßt sie daher als das Lakton der β-Oxypropiolsäure auf:



Der niedrige Siedepunkt und die Analogie mit dem Nickelcarbonyl, das ebenfalls eine leichtflüchtige Flüssigkeit, die sich beim Erhitzen unter Abgabe von Kohlenoxyd zersetzt, darstellt, scheinen Verff. für ihre Formulierung mit mehreren Carbonylgruppen zu sprechen.

D. S.

H. Nagaoka: Spannungen durch Oberflächenbelastung auf einem kreisförmigen Gebiet, nebst Anwendungen auf Seismologie. (Publications of the Earthquake Investigating Committee in Foreign Languages 1906, Nr. 22B, p. 1—15.)

Derselbe: Stationäre Oberflächenerzitterungen. (Ebenda, S. 17—25.)

Das Problem, die inneren Spannungen eines isotropisch-elastischen Körpers, der auf einer Seite von einer unendlich ausgedehnten Fläche begrenzt wird, analytisch zu studieren, ist schon von Boussinesq und Cerruti behandelt worden. Nun kann gefragt werden, ob nicht die mikroseismischen Bodenerzitterungen vom wechselnden Luftdrucke bedingt sind, und wenn man nun voraussetzt, daß die Erdgegenden, welche unter sehr hohem oder sehr tiefem Druck stehen, ungefähr eine kreisförmige Gestalt besitzen, was von der Wahrheit zumeist nicht allzu sehr abweicht, so gelangt man zu der oben bezeichneten Spezialaufgabe. Es gelingt leicht, aus den früher aufgestellten Formeln Ausdrücke für die vertikale Verschiebung der ganzen Horizontalebene und für die horizontalen Komponenten der Ortsveränderung herzuleiten; die Detailberechnung gestaltet sich dann allerdings sehr umständlich. Für den Sonderfall des Andesits ergeben sich jeweils eine zentrale und eine peripherische Depression von 1,80 und 1,15 cm für einen Kreis von 50 m Radius und 1 cm Quecksilberdruck auf den cm². Da im allgemeinen der Boden gewiß aus nachgiebigeren Stoffen, als es jene vulkanische Felsart wäre, bestehen dürfte, so entziehen sich die vom variablen Barometerstande oder auch vom Regenfall bedingten Belastungsverschiedenheiten in ihrem Einflusse auf die Erdoberfläche schwerlich ganz der Beobachtung.

Die folgende Abhandlung führt den hier skizzierten Gedanken weiter aus, indem sie die Bewegung selbst, nicht bloß die statischen Konsequenzen des Druckwechsels analytisch erörtert. Es gelingt, den Charakter der Wellen zu ermitteln, die in solchem Falle die Außenseite durchfurchen. Falls dieser Fläche eine einigermaßen beträchtliche Ausdehnung zukommt, so ergibt sich für die stationär gewordene Welle eine sehr lange Periode. Ganz ähnliche Oszillationen treten uns nun tatsächlich in den selbsttätigen Seismometern entgegen, und es wurde bislang als Nachteil empfunden, daß man in den Diagrammen die fortschreitenden von den stationären Wellen nicht recht zu unterscheiden vermochte. Die durch Übereinanderlagerung zweier Systeme bei relativ ruhiger See sich bildenden Wellenzüge haben eine unverkennbare Ähnlichkeit mit den „Tremors“.

S. Günther.

W. Janensek: Über Archaeophis proavus Mass., eine Schlange aus dem Eocän des Monte Bolca. (Beiträge zur Paläont. und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients 1906, **19**, S. 1—33.)

Bereits 1849 hatte Massalongo dieses prächtige Fossil aus den eocänen Kalken des Monte Bolca bei Verona zusammen mit den Resten einer zweiten größeren Form beschrieben. Erstere nannte er Archaeophis proavus, letztere Arch. Bolcensis. Ließen auch schon die genaueren Angaben dieses Autors bezüglich der Maß- und Formenverhältnisse, der Bezahnung und Beschuppung, sowie der Form der Wirbel erkennen, daß wir es in diesen Funden mit Schlangenresten zu tun haben, die wohl Anklänge an rezente Gattungen, jedoch keine Beziehungen

zu lebenden Formen zeigten, so hat eine erneute sorgfältige Untersuchung des Verf., die besonders dem Studium des Kieferapparats, der Bezahnung und der Form der Wirbel und Rippen galt, den Nachweis erbracht, daß in diesen Resten von Archaeophis ein Schlangentypus vorliegt, der allen bekannten gänzlich fremd gegenübersteht.

Der Schädel zeigt typische Schlangenmerkmale, nur sind die Unterkieferäste relativ kurz und die Quadrata nach vorn gerichtet. Die Zahnform erscheint, indem sie fünf scharfe Kanten aufweist, völlig abweichend von der aller sonst bekannten Schlangen und Reptilien, dagegen ist die akrodonte Stellung der Zähne, ihr Vorkommen auf den Maxillaria, Palatina, Pterypoiden und Unterkiefern, sowie ihr Ersatz durch in den Schleimhäuten sich bildende Ersatzzähne genau wie bei den rezenten Formen. Was die Wirbelform anbetrifft, so sind an den procölen Wirbeln die Post- und Präzygapophysen sehr schwach entwickelt. Auch die Gelenkung von Zygophysen und Zygantrum ist undeutlich, und ebenso sind die Querfortsätze kaum angedeutet. Die Rumpfwirbel tragen eine Hypapophyse, die Schwanzwirbel zwei Hämapophysen. Die Zahl der Wirbel beträgt etwa 565, wovon etwa 111 auf den Schwanz kommen — eine Zahl, die weit größer ist als bei irgend einer bekannten Schlangenform. Die Rippen sind sehr lang, dünn, sehr wenig gekrümmt und stark nach hinten gerichtet. Extremitäten, sowie Schulter- und Beckengürtel sind nicht vorhanden. Die Schuppen sind außerordentlich klein, von ovaler Form, wobei das breitere Ende das vordere ist, und stehen in sehr zahlreichen Reihen. Ventralschilder sind nicht entwickelt. Der Rumpf war seitlich stark komprimiert; eine ventrale Zone war von den Rippen nicht mehr gestützt.

Form und Beschaffenheit der Rippen, sowie der Rumpfquerschnitt sprechen nach Allem gegen die Auffassung von Archaeophis als Landschlange; ebenso würde eine wühlende Lebensweise besonders kräftige Rippen verlangen, und auch die Baumschlangen zeigen viel längere Wirbel und nur kurze Rippen. Dagegen sprechen alle Momente für ihre Deutung als Wasserschlange hochspezialisierter Art. Jedoch bestehen keinerlei verwandtschaftliche Beziehungen zu anderen fossilen und lebenden Schlangengattungen, vielmehr fordert gerade die Zahnform die Aufstellung einer neuen Familie der Archaeophidae. Die beiden erwähnten Arten Archaeophis proavis und Arch. Bolcensis gehören wahrscheinlich derselben Gattung an, möglicherweise sogar derselben Art, so daß erstere nur eine Jugendform der letzteren wäre.

Zum Schluß geht Verf. noch auf die Frage der Abstammung der Schlangen ein. Hier stehen sich bekanntlich zwei Ansichten gegenüber. Nach der einen sollen sich aus den Pytonomorphen einerseits die Ophidier, andererseits die Lacertilier entwickelt haben; nach der anderen sind sie Abkömmlinge der Dolichosauria. Eine kritische Betrachtung beider Anschauungen, unter eingehender Besprechung der genannten Reptilgruppen und unter ausführlicher Erörterung des Wesens und der Ursachen der Spezialisierung des Schlangenkörpers führt zur unbedingten Ablehnung der ersteren Ansicht, läßt jedoch auch die letztere unwahrscheinlich erscheinen. Weit eher ist anzunehmen, daß sich die Schlangen aus unbekannten, landbewohnenden, dem Wasserleben nicht angepaßten Eidechsen entwickelt haben. A. Klautzsch.

A. Kanitz: Der Einfluß der Temperatur auf die pulsierenden Vakuolen der Infusorien und die Abhängigkeit biologischer Vorgänge von der Temperatur überhaupt. (Biologisches Zentralblatt 1907, Bd. 27, S. 11—25.)

Bei der Besprechung einer Arbeit von Peter (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 114) wurde darauf hingewiesen, daß die Beschleunigung biologischer Vorgänge durch Temperaturerhöhung in vielen Fällen etwa ebenso groß ist wie bei chemischen Vorgängen, bei denen sie sich nach van't Hoff für einen Temperaturunterschied von 10° etwa zu $Q_{10} = 2$ bis 3 ergibt. Für beide Arten von Vorgängen, chemische wie biologische, gilt in diesen Fällen also, mit Kanitz gesprochen, die RGT-Regel (Reaktions-Geschwindigkeits-Temperaturregel.) Ähnliche Untersuchungen liegen noch von Jost, Snyder und Robertson vor (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 407). Der angegebene Wert von Q_{10} gilt übrigens nur für chemische Vorgänge bei mittleren Temperaturen, er verringert sich zwischen 300° und 600° auf etwa 1,5, während er zwischen — 80° und — 100° auf 6 ansteigt.

Verf. weist nun an der Hand älterer Beobachtungen von Rossbach und einer unlängst erschienenen Untersuchung von Degen (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 96) nach, daß die Pulsation der Vakuolen bei Infusorien gleichfalls die RGT-Regel befolgt. Er stellt hierfür einige Tabellen auf. So gilt für Glaucoma colpidium folgende Tabelle:

Temperatur Grad	Pulszahl Sekunden	Pulsationsgeschwindigkeit	Quotient für 10° Erhöhung (Q_{10})
3	110	0,55	
			 7
7	50	1,2	
			13
9	30	2,0	
			3,0
19	10	6,0	
			1,7
27	6,5	9,2	
30	5,5	10,9	

so daß zwischen 9° und 27° der Wert für Q_{10} um 2 und 3 herum schwankt. Die Pulsation scheint hiernach mit chemischen Vorgängen aufs engste verknüpft zu sein; ihre Periodizität widerspricht dem (nach Wilhelm Ostwaldschen Versuchen) keineswegs. Rein physikalische Erklärungsversuche (Oberflächenspannung, osmotischer Druck usw.) könnten jedoch niemals die sprunghafte Änderung von Q_{10} zwischen 7° und 9° erklären, welche bei chemischer Auffassung auf einen Auslösungsvorgang zurückgeführt werden kann.

Bedenken wir, daß der scheinbar einfachste biologische Vorgang tatsächlich aus vielen Vorgängen zusammengesetzt ist, so müssen wir Abweichungen von der RGT-Regel auf biologischem Gebiete sogar als Regel erwarten und das gelegentliche Zutreffen bemerkenswert finden. So läßt es sich auch unter geeigneten, experimentell begründeten Annahmen, auf die jedoch im Referat nicht eingegangen werden kann, erklären, daß wir bei vielen biologischen Vorgängen ein ausgesprochenes Temperaturoptimum finden, daß also auf dem absteigenden Aste der betreffenden Temperaturkurve der aus der Beobachtung folgende Wert von Q_{10} negativ wird. Eine vom Verf. auf Grund der von Jost (s. o.) bereits erörterten Beobachtungen von Blackman und Matthaei ausgeführte Berechnung führt ihn zu dem Ausspruche, „daß das Temperaturoptimum bei biologischen Vorgängen gewiß das Ergebnis der Übereinanderlagerung der verschiedensten chemischen und physikalisch-chemischen Vorgänge ist, daß jedoch eine Voneinandertrennung dieser Vorgänge zurzeit ganz unmöglich erscheint". V. Franz.

R. Lauterborn: 1. Beiträge zur Fauna und Flora des Oberrheins und seiner Umgebung. (Mitt. der Pollichia, Jahrg. 1904. 23 u. 69 S. Ludwigshafen a. Rh. 1904.) 2. Zur Kenntnis der Chironomidenlarven. (Zool. Anz. 29, 207—217.)

Seit längerer Zeit mit den Vorarbeiten zu einer umfassenden Fauna und Flora des deutschen Oberrheins auf Grund eigener Beobachtungen und vielfacher literarischer Studien beschäftigt, gibt Verf. in den vorliegenden Arbeiten einige vorläufige Ergebnisse seiner Forschungen, denen in zwangloser Weise einige weitere Mitteilungen folgen sollen. Herr Lauterborn betont in der Einleitung der „Beiträge" nachdrücklich die Not-

wendigkeit, auch der Natur einen ähnlichen Schutz angedeihen zu lassen, wie er den geschichtlichen Kulturdenkmälern zuteil wird, er weist auf die durch die preußische Regierung unterstützten Bestrebungen von Conwentz hin und spricht sich dafür aus, allenthalben in Deutschland dafür zu wirken, daß charakteristische Tier- und Pflanzenbestände vor der Vernichtung durch die menschliche Natur geschützt werden. Eine lebhafte Anschauung von dem Wandel, den das letzte Jahrhundert in dem Waldgebiet der Pfalz geschaffen hat, gewährt die vom Verf. in seinem ersten „Beitrag" vollständig mitgeteilte Beschreibung des Pfälzer Waldes aus der Feder des Erbprinzen von Leiningen aus dem Jahre 1802, welche die Üppigkeit und Unberührtheit des damals noch urwaldartigen Waldbestandes mit seinem Reichtum an Holz und Wild schildert.

In dem zweiten „Beitrag" bringt Verf. eine Anzahl kurzer faunistischer und biologischer Notizen über einzelne bemerkenswerte Tiere des genannten Gebietes. Von geschichtlichem Interesse sind die Angaben über das Vorkommen wilder — nach des Verf. Ansicht verwilderter — Pferde in der Umgebung von Kaiserlautern im 16. und 17. Jahrhundert, sowie eine Mitteilung über das Vorkommen einer „Meerkuh", wahrscheinlich Phocaena orca, im Oberrhein, durch welche frühere, auf den Unterrhein bezügliche Mitteilungen von Leydig ergänzt werden, ebenso Belege für ein früheres Vorkommen des Bibers und der Sumpfschildkröte in der Pfalz; sprachlich bemerkenswert ist die Notiz, daß der Hamster in der Pfalz vielfach als „Kornwurm" bezeichnet wird, wobei besonders auffallend ist, daß nach Grimms Wörterbuch die althochdeutschen Worte hamastro (hamistro) früher die Larve von Calandra granaria bezeichneten, welche gleichfalls Kornwurm genannt wird.

Tiergeographisch bemerkenswert ist ferner die Tatsache, daß die Hausratte auch in der Pfalz noch gefunden wird, ferner das Vorkommen einiger seltener Vögel: Picus leuconotus, Charadrius morinellus, Sterna leucoptera und Pelecanus onocrotalus, der einmal im Jahre 1902 auf dem Altrhein erlegt wurde. Von Amphibien erwähnt Herr Lauterborn Rana arvalis, Pelobates fuscus, Bufo calamita, Alytes obstetricans und Triton helveticus. Ichthyologisch ist wichtig der Fang einer Meer-Lamprete (Petromyzon marinus) im Altrhein bei Otterstadt (1902) und die noch nicht recht erklärte Tatsache, daß Flundern, die im 16. Jahrhundert im Rhein und Main nicht selten vorkamen, jetzt im Oberrhein wesentlich seltener angetroffen werden. Als interessante Molluskenfunde notiert Herr Lauterborn Limax cinereus, Fruticicola villosa, Buliminus detritus; Pupa secale, doliolum und minutissima, Clausilia nigricans, Caecilianella acicula, Bythinella dunkeri, Amphipeplea glutinosa und Planorbis vorticulus, von Bryozoen erwähnt er Cristatella mucedo. Lophopus cristallinus und Alcyonella fungosa. Ein im Wasser lebender Rüsselkäfer ist Eubrychius velutus. Einen Beweis für die Geschwindigkeit, mit welcher einzelne interessante Arten aus der Fauna eines bestimmten Gebietes verschwinden können, liefert die Tatsache, daß ein zu den Chrysomeliden gehöriger kleiner Käfer, Chrysochus pretiosus, von dem Verf. noch im Juni an einem Tage 40 Exemplare auf derselben Pflanze fand, seit der Umwandlung des betreffenden Ortes in einen Park ganz verschwunden ist. Eine bisher in Südwestdeutschland noch nicht beobachtete Ameisenart ist Camponotus pubescens, sonst vorwiegend südeuropäisch. Die Beobachtung eines eigentümlichen Nistplatzes der Mauerbienen (Blechhülse zum Festhalten der Rolläden am Fenster) erinnert an ähnliche Beobachtungen von Janet bei französischen Wespen (Rdsch. 1905, XX, 526). Von biologischem Interesse sind Mitteilungen über Lebensweise und Vorkommen einer Anzahl von Dipteren-, Trichopteren- und Odonatenlarven. Das Vorkommen von Mantis religiosa, welche im Elsaß heimisch ist und im ersten Viertel des 19. Jahrhunderts auch in der Rheinpfalz beobachtet wurde, konnte Verf. bisher nicht feststellen; über mehrere andere Orthopteren gibt er kurze biologische Notizen; weitere Angaben beziehen sich auf das Vorkommen verschiedener anderer Insekten, Arachoiden, Crustaceen, Rotiferen und Würmer. Eine an der Unterseite von Steinen festgeheftete, flache, gewundene Laichschnur führt Verf. auf eine Gordius-Art zurück. Das Vorkommen von Polycelis cornuta bei völligem Fehlen von Planaria alpina gibt Herrn Lauterborn Anlaß, auf die Untersuchungen von Voigt (Rdsch. 1905, XX, 227) einzugehen. Das Fehlen der genannten Art im Pfälzer Wald scheint ihm durch die Ausführungen Voigts noch nicht hinlänglich erklärt. Erwähnenswert ist noch das Vorkommen eines Süßwasserschwamms von sehr zerstreuter Verbreitung, Carterius stepanowi, und eines seltenen Süßwasser-Rhizopoden, Placocysta spinosa.

Als Nachschrift führt Herr Lauterborn dem zweiten Beitrage noch eine kurze Notiz hinzu über Chironomus-Larven, welche, abweichend von ihren meisten Gattungsgenossen, in frei beweglichen, zum Teil denen der Trichopterenlarven sehr ähnlichen Gehäusen wohnen.

Eine etwas eingehendere, von Abbildungen unterstützte Beschreibung dieser Larvengehäuse, welche eine sehr interessante Konvergenzerscheinung in zwei sonst nicht näher verwandten Insektengruppen darstellen, bildet den Gegenstand der an zweiter Stelle genannten Veröffentlichung desselben Verf. Eine Speziesbestimmung war selbst bei den zwei Arten, deren Imagines Herr Lauterborn züchten konnte, nach dem Urteil namhafter Spezialisten (Osten-Sacken und de Meijere) nicht möglich, wegen der noch zu ungenügenden Kenntnis namentlich der kleinen Formen dieser ausgedehnten Gattung. Verf. fand an den Fühlern die Sinnesorgane von eigenartigem Bau, über deren Funktion sich Sicheres nicht sagen läßt. Auch einige festgeheftete Gehäuse von Chironomus-Larven aus fließenden Gewässern werden beschrieben. R. v. Hanstein.

Thekla R. Resvoll: Pflanzenbiologische Beobachtungen aus dem Flugsandgebiet bei Röros im inneren Norwegen. (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne 1906, Bind 44, p. 235—301.)

Die Beobachtungen wurden im sog. „Kvitsand" gemacht, d. h. einer etwa 1 km² großen Flugsandstrecke bei Röros (Röros liegt etwa unter 62½° nördl. Br., am Glommen, nahe der schwedischen Grenze). Das Klima der Gegend ist sehr ungünstig: 228 Frosttage; viel Wind, besonders an den Flächen des Kvitsandes, wo das Glommental fast senkrecht vom Haa (sprich Ho)-Tal gekreuzt wird. — In unmittelbarer Umgebung des Kvitsandes ist die Vegetation heideartig, mit einigen arktischen Sträuchern, wie Zwergbirke und Weiden. Ein Torfmoor deutet auf früheren Waldbestand hin.

Die Vegetation des Kvitsandes ist wüstenartig und ganz besonders spärlich im mittleren Teil. Aber auch an den übrigen Stellen finden sich nur vereinzelte Individuen, eine sehr kleine Artenzahl. Die herrschenden Pflanzen der umgebenden Heide fehlen; nur an Stellen mit geringerem Sandflug, also festerem Boden, fand Verf. neben gepflanzten Kiefern (Pinus silvestris und P. montana): Empetrum, Calluna, Arctostaphylos ursi, A. alpina, Vaccinium vitis idaea und V. myrtillus. Heidekräuter scheinen sich erst auf vorbereitetem Boden (mit Pflanzendecke) ansiedeln zu können. — Die eigentliche Flugsandvegetation ähnelt mehr der des Küstenflugsandes; vor allem Gräser und grasähnliche Gewächse: Festuca, Poa, Rumex acetellosa u. a. m. Stellenweise, am Rande, kommen auch einige Gebirgspflanzen vor: Juncus trifidus, Carex rigida, Salix herbacea. Die größte Verbreitung hat Festuca rubra.

In morphologischer und anatomischer Beziehung zeigen die Kvitsandpflanzen die typischen Merkmale der Flugsandpflanzen, die von der geographischen Breite

ganz unabhängig zu sein scheinen, indem sie ebenso an tropischen Wüstenpflanzen, wie an nördlichen Strandgewächsen nachzuweisen sind. Ein solches Merkmal ist die reichliche Bildung von Ausläufern. Das ist von großer Bedeutung, da die Samen teils vom Winde weggetrieben werden, teils in dem lockeren Sande schlecht keimen können. Eine andere Eigentümlichkeit sind die langen Wurzeln, durch die tieferen Schichten Wasser entzogen und eine bessere Befestigung bewirkt werden kann. Ferner schützen die geringen Oberflächen von Stengeln und Blättern vor zu großer Transpiration; das mechanische System ist gut entwickelt, die Parenchymzellen dicht an einander schließend; die Epidermiszellen sind meist verdickt; die Spaltöffnungen liegen geschützt. Fast überall kommen lange Wurzelhaare vor, die die Sandkörner zu einer Hülle um die Wurzeln zusammenhalten können. Der von den Wurzeln fest zusammengehaltene Sand wird durch die rasenartig angehäuften Sprosse vor zu starkem Licht und also vor dem Austrocknen geschützt. Vielfach finden sich mehrere Sproßgenerationen in verschiedenen Höhenlagen, was z. B. bei Aira flexuosa als Folge der häufigen Sandüberdeckung gedeutet wird. Die Pflanze vermag durch Streckung der jungen Basalinternodien der Seitensprosse immer wieder durch den Sand hindurch das Tageslicht zu erreichen. — Achillea millefolium und Rumex actosella scheinen infolge ihrer reichlichen Verzweigungen verhältnismäßig ausdauernd im Flugsand bestehen zu können.

Verf. untersuchte ferner diejenigen Teile des Kvitsandes, welche, um die hier angrenzenden Wege und Wiesen vor Sandflug zu schützen, versuchsweise bepflanzt wurden; man pflanzte erst Elymus arenarius, dann verschiedene Kiefern, von denen die strauchförmige Pinus montana am zweckmäßigsten zu sein scheint. Am frühesten angesiedelt und am meisten verbreitet war in diesem Areal Aira flexuosa, dann folgen etwa die Festuca-Arten. In den ältesten Pflanzungen kamen einige Heidepflanzen vor (Calluna, Vaccinium u. a.); nahe den Wegrändern fand sich Selene inflata, wohl von umliegenden Wiesen eingewandert. Interessant ist, daß Moose (Polytrichum piliferum, Webera nutans) erst dann auftreten, wenn irgend ein Schutz vorhanden ist, am reichlichsten unter älteren Büschen, nie aber als erste Ansiedler. An Flechten fand sich Cetraria alpina und eine Art Stereocaulon. Zur Befestigung des Flugsandes wurde an einigen Stellen erfolgreich das sogenannte Sandhaargras (Elymus arenarius) angepflanzt.

Am interessantesten ist wohl der letzte Teil der Arbeit. Verf. stellt hier dar, wie ursprünglich auch der Kvitsand ein Teil der ihn rings umgebenden Heide gewesen sein muß, deren Vegetation an dieser Stelle vom Winde zersetzt und endlich vertrieben wurde. Eine solche Umwandlung einer auf Sand ruhenden Heide ist schon öfter beobachtet worden. Wenn erst durch eine Öffnung in der Vegetationsdecke der Sandboden bloßgelegt ist, wirbelt der Wind den Sand auf, der dann über die nächste Umgebung hingetrieben wird, die Vegetation überdeckt und zerstört. Am Kvitsande lassen sich die verschiedenen Stadien dieser Überdeckung gut verfolgen. Zu den Pflanzen, die am frühesten im Kampfe gegen den Flugsand unterliegen, gehören z. B. das Katzenpfötchen (Antennaria), Azalea procumbens u. a. mehr vereinzelt vorkommende. Sehr viel besser hält, dank ihrem reich verzweigten unterirdischen Stammsystem, die Weide Salix herbacea aus. Die Veteranen im Kampfe, Wacholder, Kiefer, Zwergbirke, einige kleine Weiden, finden sich auf Hügeln im östlichen Teile der Landschaft.

Der Kvitsand erweitert sein Gebiet stetig auf Kosten der umliegenden Heide und Wiesen. Es wird aber möglich sein, dem Vorrücken des Sandes künstlich durch Bepflanzung entgegenzutreten. G. W.

Literarisches.

Joseph Plassmann: Die Fixsterne. Darstellung der wichtigsten Beobachtungsergebnisse und Erklärungsversuche. 167 S. 8°. 5 Sternkarten, 4 Bildertafeln. (Sammlung Kösel, Nr. 3.) (Kempten und München 1906, Jos. Kösel'sche Buchhandlung.)

Der wohlbekannte Name des Verf. bürgt schon für einen reichen Inhalt und eine gediegene Darstellung dieses Werkchens über die Fixsterne. Freilich will Herr Plassmann seine Leser auch gründlich belehren und läßt es sich darum vor allem angelegen sein, die Grundbegriffe recht klar zu machen, ohne die das Verständnis der Einzelheiten ein unvollkommenes bleiben würde. Hierher gehören die scheinbare Bewegung der Sterne infolge der Drehung und des Bahnumlaufes der Erde, die Parallaxen und Entfernungen, die wahren Eigenbewegungen und die Helligkeitsgrößen. Es wird der Unterschied zwischen den bloß scheinbaren und den wirklichen, den optischen und den physischen Doppelsternen hervorgehoben, es werden die Sternbilder und die besonders benannten hellsten Sterne aufgezählt. Als Grundlage aller Forschungen über Fixsterne wird im II. Abschnitt die Physik des uns am größten erscheinenden, weil nächsten Fixsterns, der Sonne, besprochen.

Nach Beschreibung des Fleckenphänomens, das durch neue Kopien von Aufnahmen des Herrn E. Stephani in Kassel, leider in sehr kleinem Maßstab veranschaulicht wird, erklärt Herr Plassmann Spektrum, Protuberanzen und Linienverschiebungen in Spektren; er gedenkt auch der neueren sich nicht auf den bloßen Schein verlassenden Sonnentheorien von A. Schmidt und W. H. Julius. Der dritte Abschnitt ist wieder mehr abstrakt. Er handelt von den Stellungen der Sterne im dem über die Himmelsfläche gelegten äquatorialen Gradnetz und den Änderungen dieser Stellungen durch Präzession usw. auf der einen und durch Eigenbewegung auf der anderen Seite. Für die Bestimmung der radialen Bewegungen (längs der Gesichtslinie) gibt Herr Plassmann als Illustration zwei Küstnersche Aufnahmen des Arkturspektrums bei entgegengesetzter Richtung der Erdbewegung (Rdsch. 1905, XX, 649). An einer ganzen Anzahl von Beispielen werden die mannigfaltigen Verhältnisse in den Doppelsternbahnen geschildert, worunter es neben Systemen mit äußerst weit getrennten Gliedern andere gibt, deren Komponenten sich fast berühren müssen, und wo in der Regel die Helligkeit nicht den mindesten Anhalt für die Massen der Glieder des Systems gibt. Herr Plassmann hätte auf Grund kürzlich erschienener Berechnungen (z. B. von Lewis) Fälle erwähnen können, bei denen sogar der schwächere Stern die bei weitem größere Masse des Systems besitzt, und damit würde auch, wie Herr Huggins eben wieder hervorhebt, die Tatsache verständlich, daß die schwachen, bläulichen „Begleiter“ bei vielen Sternpaaren in der Entwickelung noch nicht so weit vorgeschritten sind als die helleren „Hauptsterne“. Der äußere Glanz steht also auch in der Sternenwelt sehr oft im Gegensatz zum inneren Werte.

Unter der Aufschrift „Färbung des Sternenlichts“ behandelt Herr Plassmann im IV. Abschnitte die Sternspektra, deren Klassifizierung seitens verschiedener Astronomen und die auf diese Spektralklassen begründeten Entwickelungstheorien (Vogel, Lockyer). Er weist schon hier auf die Bedeutung der Veränderlichen, besonders solcher Sterne von geringer Dichte, die am Anfang der Sternentwickelung stehen könnten, für derartige kosmogonische Theorien hin. Im Anschluß an die Spektra werden noch die Sternfarben und ihre Beobachtung, sowie auch ihr Einfluß z. B. auf die Bestimmung von Sternörtern besprochen. Auch wird eine Erklärung des Funkelns (Szintillierens) der Sterne gegeben. Nunmehr geht Herr Plassmann im V. Abschnitt zu den „Veränderlichen“ über, ein Gebiet, auf dem er selbst seit Jahrzehnten eine so eifrige und exakte

Tätigkeit ausübt. Von Beobachtungsmethoden werden die Messungen mit dem Zöllnerschen und dem Keilphotometer, sowie die Schätzungen nach Argelander (Stufenmethode) erläutert. Dann werden die Haupttypen der Veränderlichen geschildert, die wahrscheinlichen Ursachen des Lichtwechsels (Verfinsterungen, Gezeiten in den Atmosphären) dargelegt und eine Anzahl interessanter Sterne dieser Art, darunter auch die Nova Persei, beschrieben.

Der letzte Abschnitt gibt dem Leser ein Bild von der Sternenwelt als einem einheitlichen System, das sich am klarsten in der Erscheinung der Milchstraße ausspricht. Es werden beschränktere Gruppen von Sternen wie solche von Nebelflecken erwähnt und Gesetzmäßigkeiten in solchen Gruppen hervorgehoben (Spiralstrukturen), die sicher von Bedeutung sind für die Entwickelung von Sternen und Sternsystemen aus dünnsten Weltnebeln, mag auch die Bedeutung noch dunkel sein. Im Anschluß an die Beschreibung des Verlaufs der Milchstraße am Himmel, die nach einem alten (wie Herr Plassmann anderwärts dargetan, nicht ohne weiteres abzuweisenden) Volksglauben den Zugvögeln zur Orientierung dienen soll, wird die wahrscheinliche räumliche Gestaltung dieses Sternenheeres nach Herrn Seeligers Rechnungen zahlenmäßig dargestellt. Hier macht der Verf. den Leser auch auf den Wert von Milchstraßenzeichnungen aufmerksam, zu denen es keiner großen Fernrohre bedarf. Und ebenso weist er auf Beobachtungen von Farben und Helligkeiten von Sternen als ein reiches Feld für die Betätigung tüchtiger Hilfskräfte hin. Herr Plassmann versteht es als Lehrer, seine Schüler zu nützlichen Himmelsbeobachtungen anzuregen; möge auch das vorliegende Büchlein in diesem Sinne auf weitere Kreise einwirken, denen es die Wege weist, um zu schönen Zielen zu gelangen.

A. Berberich.

Eugen Thoma: Über das Wärmeleitungsproblem bei wellig begrenzter Oberfläche und deren Anwendung auf Tunnelbauten. Mit 2 Tafeln. 52 S. 8°. (Karlsruhe 1906, C. F. Müllersche Hofbuchdruckerei.)

An und für sich ist es wahrscheinlich, daß die in einem unregelmäßige Formen darbietenden Gebirgsmassiv verlaufenden Isogeothermflächen selbst eine sehr wechselnde Gestalt haben werden. Den rechnerischen Beweis hierfür und eine Erörterung der Einzelheiten liefert diese Freiburger Inauguraldissertation. Die Einleitung bildet eine allerdings nicht vollständige Übersicht über ältere Versuche, das Gesetz der Temperaturzunahme mit der Tiefe analytisch darzustellen; wir vermissen da einen Hinweis auf den aprioristischen Fehler der Dunkerschen und jeder ihr ähnlichen Formel. Zu dem Temperaturgradienten in Bergen übergehend, verwertet der Verf. die Ergebnisse von Giordano, Stapff und einigen anderen Forschern zu dem Erfahrungssatze, daß im Innern der Berge die Wärme in radialer Richtung weit weniger rasch als unter Ebenen zunimmt. Anomale Werte des Gradienten haben stets in der Besonderheit der Gesteinsverhältnisse ihren Grund und dürfen natürlich nicht zur Herleitung allgemein gültiger Wahrheiten ausgenutzt werden. Mit Bezugnahme auf Arbeiten von F. Neumann und Maxwell kleidet der Verf. sodann das zu lösende Problem mathematisch ein; bei den dazu erforderlichen Rechnungen wird so recht ersichtlich, wie außerordentlich sich der Kalkul vereinfacht, wenn man statt der hier gebrauchten ungefügen Exponentialausdrücke die Hyperbelfunktionen einführt. Der stationäre Zustand läßt sich unter der Voraussetzung, daß ein Ebenenstück einerseits durch eine Gerade, andererseits durch eine Wellenlinie abgegrenzt wird, recht einfach charakterisieren; weit verwickelter wird selbstverständlich die Sache, wenn man einen Raum in Betracht zieht, der nach oben durch eine regellose Sattel- und Muldenkurve abgegrenzt wird. Immerhin läßt sich auch da eine brauchbare Näherung gewinnen.

Mit diesen Formeln prüft der Verf. nunmehr die von Stapff für den St. Gotthard angefertigten Profile und beweist, daß die von ihm auf zwei verschiedene Weisen berechneten internen Gesteinstemperaturen mit dem von dem Ingenieur der Gotthardbahn an Ort und Stelle gemessenen recht gut übereinstimmen. Auch beim Mont Cenis ergibt sich eine annehmbare Harmonie zwischen Theorie und Empirie; beim Simplon ist der Unterschied etwas größer, aber keineswegs beträchtlich. Der Temperaturgradient erreicht sein Minimum regelmäßig unter den Gipfeln, sein Maximum unter den Tälern, und zwar lassen sich diese Extremwerte am sichersten ermitteln. Es wird dieses Resultat willkommen zu heißen sein, aber für so ganz allgemein gültig, wie es die Vorlage tut, möchten wir es mit Rücksicht auf die mitunter sehr fühlbaren Unregelmäßigkeiten in der petrographischen Struktur noch nicht erachten, was indessen nicht hindert anzuerkennen, daß die Lehre von den Wärmeverhältnissen in der Erdpanzerung durch diese — von Herrn Koenigsberger veranlaßte — Arbeit wieder einen Schritt vorwärts gemacht hat.

S. Günther.

E. Gehrcke: Die Anwendung der Interferenzen in der Spektroskopie und Metrologie. (Heft 17 der „Wissenschaft", Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien.) 160 S. (Braunschweig 1906, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Ihre ersten, fundamentalen Erfahrungen verdankt die ältere spektroskopische Forschung nahe ausschließlich ihrem wichtigen und bewährten Hilfsmittel, dem Prisma. So wesentlich aber auch seine Verwendung für die gesamte Kenntnis auf diesem Gebiete war, so versagte es doch bald in vielen Fällen, wo die mit seiner Hilfe gewonnenen Resultate zu neuen Fragen anregten, die das Bedürfnis nach subtileren experimentellen Untersuchungen weckten. Da waren es die auf die lange bekannten Erscheinungen der Interferenz gegründeten Methoden, welche in neuerer Zeit in ihren verschiedenen Modifikationen der Spektroskopie eine aufs höchste gesteigerte Genauigkeit der Beobachtung erbrachten und damit erst die Beantwortung einer großen Zahl der wichtigsten Probleme ermöglichten.

Der Verf., welcher selbst tätigen Anteil an dem Ausbau des in Rede stehenden Gebietes genommen hat, versucht in vorliegendem Heft die große Mannigfaltigkeit von Methoden und Versuchen, welche auf dem Interferenzprinzip aufgebaut wurden, übersichtlich darzustellen und an mehreren Beispielen die große Bedeutung dieser Methoden für den Entwickelungsgang der spektroskopischen Erkenntnis zu zeigen. Die klaren und trotz elementarer Behandlung streng wissenschaftlichen Darlegungen müssen ihrer Vollständigkeit halber das Interesse des Fachmannes nicht weniger herausfordern wie dasjenige des dem Gebiet weniger nahestehenden Lesers, der, durch die elementare Beschreibung der Vorgänge der Wellenbewegung und der einfacheren Erscheinungen der Interferenz vorbereitet, auch den schwierigeren Problemen dürfte folgen können, wenn er vielleicht von den vielfach eingestreuten, dem Mathematiker jedenfalls willkommenen mathematischen Deduktionen absieht und sich die Darlegungen an den deutlichen Figuren veranschaulicht.

Von dem in fünf Teile gegliederten Inhalt sei hervorgehoben die Besprechung der Fresnelschen Interferenzversuche, der Newtonschen Farbenringe und ihrer Modifikation durch Fizeau, des Interferometers von Michelson, der Interferenzerscheinungen in planparallelen und keilförmigen Platten und des Interferenzspektroskops von Lummer und Gehrcke, schließlich des Gitters und Stufengitters. Der vierte Teil zeigt die Verwendung der Interferenzapparate zur experimentellen

Beantwortung von Fragen, welche sich auf die Homogenität, die Breite von Spektrallinien und den Zeemaneffekt beziehen. Der fünfte Teil bespricht einige Anwendungen der Interferenzen zu physikalischen Messungen und zur möglichst exakten Festlegung des Längenmaßes. Der Anhang enthält ein Literaturverzeichnis. A. Becker.

P. Groth: Chemische Kristallographie. Erster Teil: Elemente — anorganische Verbindungen ohne Salzcharakter — einfache und komplexe Halogenide, Cyanide und Azide der Metalle, nebst den zugehörigen Alkylverbindungen. 626 S. Mit 389 Textfiguren. (Leipzig 1906, Wilhelm Engelmann.)

Nachdem heute die physikalische Kristallographie mit der „Theorie der Kristallstruktur", die durch das Studium der von der Richtung abhängigen Eigenschaften kristallisierter Körper erlangt worden ist, einen gewissen Abschluß erreicht hat, scheint es an der Zeit, auch die Abhängigkeit ihrer Eigenschaften von ihrer stofflichen Natur mehr aufzuklären. Die Eigenschaften der „Isomorphie" und „Morphotropie" deuten ja hinreichend auf derartige Beziehungen hin. Doch fehlt bis heute immer noch die richtige Erkenntnis derartiger Gesetzmäßigkeiten. Verf. unternimmt es daher, in einer systematischen und kritischen Zusammenfassung aller nach dieser Richtung hin vorliegenden Beobachtungen das Material zu sammeln, das dazu nötig ist, um solche Schlußfolgerungen ziehen zu können und um zu erkennen, nach welchen Richtungen hin die vorliegenden Untersuchungsergebnisse noch in diesem Sinne zu vervollständigen sind.

Als Ergebnis dieser mühsamen und umfangreichen Arbeit mag vorweg schon gesagt sein, daß sich zwar für einige Gruppen von Körpern, wie z. B. die Halogenverbindungen der Alkalimetalle oder des Quecksilbers, tiefere Einblicke in die Beziehungen ihrer Kristallstruktur ergaben, daß aber im allgemeinen das vorliegende Material dazu noch recht ungenügend ist. Ein großes Verdienst hat sich Verf. dabei auch dadurch erworben, daß er allerorts im einzelnen angibt, nach welchen Richtungen hin sich die Untersuchungen noch zu erstrecken haben. Vor allem fehlt es in den meisten Fällen noch an genauen Dichtebestimmungen zum Vergleich der Volumverhältnisse — und sie gerade sind für das Verständnis der gegenseitigen Beziehungen der Körper von fundamentalster Bedeutung.

Während der vorliegende erste Teil dieses bedeutungsvollen Werkes die Metalle, die anorganischen Verbindungen ohne Salzcharakter (Metalloide, d. h. Legierungen von Metallen in bestimmten Verhältnissen, Oxyde, Sulfide usw.), die Halogenide, Cyanide und Azide (= stickstoff-wasserstoffsaure Salze) inkl. der Alkylsubstitutionsprodukte des Ammoniums und der sonstigen Alkylverbindungen der Elemente, die sich chemisch den Metallen analog verhalten, und ihre Doppelsalze behandelt, soll der zweite Band den anorganischen Oxy- und Sulfosalzen und den zugehörigen Alkylverbindungen, der dritte und vierte den organischen Verbindungen gewidmet sein.

Die Anordnung des Stoffes selbst ist derartig, das für jede Gruppe von Körpern zunächst eine Übersicht der bisherigen Beobachtungen und der daraus folgenden Beziehungen und sodann in kleinerem Druck eine Darstellung der kristallographischen Untersuchungsergebnisse der einzelnen Körper unter genauer Angabe der betreffenden Literatur geboten wird. A. Klautzsch.

J. Wiesner: Anatomie und Physiologie der Pflanzen. (Elemente der wissenschaftlichen Botanik I.) 5. verbesserte und vermehrte Auflage. 401 Seiten, 185 Textabbildungen. (Wien 1906, Hölder.)

Die vor 10 Jahren erschienene vierte Auflage dieses Bandes bedurfte sicher mancher Zusätze und Verbesserungen, da in der Zeit namentlich auf physiologischem Gebiete der Stoff stark angeschwollen ist. Trotzdem wollte der Verf. den Umfang seines (nicht als Handbuch sich darstellenden) Werkes nicht wesentlich vermehren, wie das sonst die einfachste Methode verbesserter Auflagen ist. Er unternahm es deshalb offenbar, hier und da zu kürzen, um an anderen Orten sichtlich neues Material hinein zu verarbeiten. (So besonders in der Physiologie: Enzyme S. 232, Kohlensäureassimilation S. 254 usw.) Der aus der vierten (dem Referenten nicht vorliegenden) Auflage herübergenommene Plan der Einteilung des Stoffes erscheint durchaus praktisch, wiewohl z. B. in der Physiologie die Kapitel ziemlich ungleichwertig klingen: Chemismus der lebenden Pflanze, Stoffbewegung in der Pflanze, Wachstum, Abhängigkeit der Vegetationsprozesse von äußeren Kräften, Bewegungserscheinungen, Reizbarkeit. Vor manchen anderen Lehrbüchern hat das Werk neben den ganz besonders exakten und ausgesuchten Abbildungen den Vorzug, daß es bei grundlegenden Dingen stets auch das sonst in der sog. beschreibenden Naturwissenschaft vernachlässigte historische Element hervorhebt; man sehe die Stellen über Protoplasma, Zelle, Lebensweise der Pilze, Parasiten, Saprophyten, Saug- und Druckkräfte usw., alles Punkte in der Darstellung, bei denen Angaben über den Wandel der Bezeichnung, den ersten Erforscher, die Stufen der Erforschung mit Namensnennung der Autoren den Stoff gefälliger, interessanter und leicht faßlicher machen. Solche Angaben finden sich zum Teil auch in Anmerkungen unter, wie hinter dem Text. Die letzteren, zum Teil kritischen und besonders interessanten dürften aber wohl über den Rahmen der „Elemente" hinausgreifen. Vielleicht möchte das auch der Fall sein für die Einleitung mit ihren (wie der Verf. an anderer Stelle selbst sagt) wohl nicht allerseits anerkannten Definitionen der botanischen Disziplinen. Doch setzt ihre Abwägung die Kenntnis der anderen Bände der Elemente voraus. Tobler.

E. Ray-Lankester: Natur und Mensch. Mit einer Vorrede von R. Guenther. 67 S. 8°. (Leipzig und London, Owen & Co.). 1,50 M.

In einer Zeit, wo eine Reform des Schulunterrichts im Sinne einer stärkeren Betonung der Naturwissenschaften in Deutschland von weitesten Kreisen angestrebt wird, ist es von besonderem Interesse, zu sehen, daß auch bei den anderen Kulturvölkern die gleiche Bewegung sich vollzieht. Die Rede des bekannten Zoologen, die hier in deutscher Übersetzung vorliegt, wurde vor Lehrern und Schülern der Universität Oxford gehalten. Ihr Grundgedanke ist folgender: Der Mensch, ursprünglich gleich jedem anderen Lebewesen ein Produkt der die Entwickelung der Organismen beherrschenden Faktoren, hat durch die — in ihren Ursachen noch nicht verständliche — starke Vergrößerung und feine Differenzierung des Gehirns einen solchen Vorsprung vor all seinen Mitgeschöpfen erlangt, daß er dem Kampf ums Dasein sich bis zu einem gewissen Punkte entziehen, der Herrschaft der Selektion Trotz bieten konnte. Eine Folge dieser Entwickelung ist nun, daß der Mensch zurzeit nicht, wie die wild lebenden Tierarten, den Verhältnissen seiner Umgebung in jeder Beziehung angepaßt ist, daß vielmehr ein großer Prozentsatz der Menschen am Leben erhalten ist, der den freien Kampf ums Dasein nicht zu bestehen vermöchte. Will nun der Mensch diese Stellung dauernd behaupten, so muß er die Natur in stets weitergehendem Maße zu beherrschen suchen, und dies ist nur möglich durch eine möglichst vielseitige Kenntnis der Naturgesetze und ihres Zusammenwirkens. Es darf daher nicht länger möglich sein, daß diejenigen Männer, die maßgebenden Einfluß auf die Regierung und Gesetzgebung haben, einseitig sprachlich-historisch vorgebildet werden, und nicht die erforderliche Einsicht in die Gesetzmäßigkeit

des Naturgeschehens haben, welche zur Erreichung dieses Zieles unerläßlich ist. Es sei daher dringend notwendig, mit dem alten System des allzu vorherrschend literarisch-geschichtlichen Unterrichtssystems zu brechen und den Naturwissenschaften größeren Einfluß einzuräumen, auch müsse es durchaus Anstalten geben, in denen auf die Naturwissenschaften der hauptsächlichste Teil der Unterrichtsarbeit verwandt würde. Es ist nicht erforderlich, auf die Ausführungen des Verf. an dieser Stelle mehr im einzelnen einzugehen. Es dürfte aus dem Vorhergehenden erhellen, daß Herr Ray-Lankester durchaus für eine Reform im Sinne der zurzeit bei uns angestrebten sich ausspricht, ja, daß er einen erheblichen Schritt weiter geht, als z. B. die sehr maßvollen Forderungen der Unterrichtskommission der Deutschen Naturforscher-Gesellschaft. R. v. Hanstein.

Oskar Simmersbach: Die Eisenindustrie. 322 S. 7,20 M. (Leipzig 1906, B. G. Teubner.)

Das vorliegende Buch behandelt die Eisenindustrie nach vorwiegend kommerziellen Gesichtspunkten, die in den vorhandenen Hand- und Lehrbüchern der Eisenhüttenkunde nur nebenbei berücksichtigt werden, die aber eine zusammenfassende Darstellung um so mehr verlangen, als sich hier technische und wirtschaftliche Fragen in engster Berührung finden. Es ist nicht allein notwendig und interessant, die physikalischen und chemischen Vorgänge der Eisenerzeugung zu kennen und die Einzelheiten des Werdens zu verfolgen, es ist für den Ingenieur und den Kaufmann erwünscht, eine zusammenfassende Darstellung zu besitzen über die Bewertung der zur Eisenerzeugung gehörenden Materialien auf Grund des Darstellungsprozesses, der speziellen Erfahrung des Hüttenmannes, auf Grund der geographischen Verteilung, der Frachten, der Transportwege und auf Grund der Ansprüche, die von der Bau- und Maschinentechnik, überhaupt von Handel und Industrie an den Eisenproduzenten gestellt werden. Es ist hierbei wesentlich und auch volkswirtschaftlich von Interesse, eine Übersicht über den Welthandel, die Ein- und Ausfuhr der Erze, der Kohlen, des Koks, der Eisenwaren in den einzelnen Ländern, die Gunst und Ungunst der geographischen Verhältnisse, die natürlichen und künstlichen Transportmittel, die Zölle, kurz alle die Faktoren zu kennen, die den Welthandel bedingen.

Hier setzt das vorliegende Buch ein, und sein Inhalt ist durch das Gesagte bereits im wesentlichen gekennzeichnet. In der ersten Hälfte, die mehr technische Fragen erörtert, folgt die Darstellung dem Gange der Fabrikation. Nach einem kurzen Kapitel über Begriff, Legierungen und Sorten des Eisens folgen ausführliche Abschnitte über die Roh- und Hilfsstoffe der Eisengewinnung, die nach ihrer chemischen und physikalischen Zusammensetzung, ihrer Herkunft, ihrer Verwendbarkeit eine eingehende Beurteilung erfahren, über die Hochofenindustrie, den Bau und Betrieb von Hochöfen, die Erzeugnisse des Hochofens, ihre Verwendbarkeit und ihren Verwendungsbereich. Die eingangs erörterten Gesichtspunkte treten stets in den Vordergrund, während zugleich die einzelnen Vorgänge und Methoden erläutert werden.

In derselben Weise wird die Stahlwerks-, Walzwerks- und Gießereiindustrie behandelt.

Die Kapitel über die Prüfung des schmiedbaren Eisens, von Gußeisen und Stahlguß sind mit vielen Tabellen und Einzelangaben eine Zusammenstellung der von Behörden und Vereinen herausgegebenen Vorschriften.

Die zweite Hälfte des Buches behandelt rein kommerzielle Fragen. Der Welthandel in Erzen, in Kohle und Koks, in Roheisen, in Gußwaren und schmiedbarem Eisen findet an der Hand instruktiver Tabellen und Zusammenstellungen eine eingehende und interessante Behandlung.

Ein Abschnitt über die rechtlichen Verhältnisse der Eisenhüttenarbeiter und ein Anhang über die Zölle machen den Beschluß. Die klare Disponierung des ungemein reichen Tatsachen- und Erfahrungsmaterials, die Gediegenheit des Gebotenen, die faßliche Art der Darstellung dürften dem Buche, das eine Lücke in der Literatur auszufüllen bestimmt ist, zu einem guten Erfolge verhelfen. R. B.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 2 avril. J. Boussinesq: Calcul de la contraction inférieure de la nappe sur un déversoir en mince paroi et de hauteur modérée, à nappe libre, armé à sa partie supérieure d'une plaque horizontale rejetant vers l'amont les filets fluides inférieurs. — Loewy présente le „XVIIIe Bulletin chronométrique de l'Observatoire de Besançon". — Ed. El. Colin fait hommage à l'Académie du Tome XVI des „Observations météorologiques faites à Tananarive". — A. Buhl: Sur une extension de la méthode de sommation de M. Borel. — Em. Vigouroux: Sur la nature du corps retiré de certains alliages riches de nickel et d'étain. — E. Kayser et H. Marchand: Influence des sels de manganèse sur la fermentation alcoolique. — E. Roubaud: Branchies rectales chez les larves de Simulium damnosum Theob. Adaptation d'une larve de Simulie à la vie dans les ruisseaux de l'Afrique équatoriale. — P. Carnot et A. Lelièvre: Sur l'activité néphro-poïétique du sang et du rein au cours des régénérations rénales. — J. Tribot: Sur l'évolution du carbone de l'eau et des cendres, en fonction de l'âge, chez les plantes. — E. Oddone: Sur quelques constantes sismiques déduites du tremblement de terre du 4 avril 1904. — J. Carlier adresse une Note „Sur un transformateur automatique de vitesses".

Vermischtes.

Die optischen Eigenschaften von Kohlehäutchen, zum Teil aus Niederschlägen, die man von einer Kathode aus reiner Kohle im Vakuum auf Glas erhalten, zum Teil aus den Beschlägen, die auf der Innenseite gewöhnlicher Glühlampen entstehen, hat Herr Herbert A. Clark nach sorgfältigen Methoden direkt bestimmt. Für eine Reihe von Wellenlängen maß er die Reflexion, die Absorption und den Brechungsexponenten der dünnen kontinuierlichen Kohleschichten und fand, daß die Umstände und die Art, wie die Niederschläge erzeugt worden, sowohl auf die Reflexion, als auf die Absorption und den Brechungsindex Einfluß haben. Der Brechungsindex zeigte nämlich in den kathodischen Kohlehäutchen eine kleine Anomalie seines Verlaufs bei der Wellenlänge $\lambda = 610\,\mu\mu$, eine ausgesprochenere hingegen in den Häutchen der Glühlampen. Die Reflexionskurve der letzteren ergab eine entsprechende Schwankung. Hingegen konnte kaum eine Schwankung in den Kurven der Durchlässigkeit in beiden Klassen der dünnen Kohleschichten gefunden werden. Die Durchlässigkeit der kathodischen Häute nimmt von dem Rot des sichtbaren Spektrums bis zur Wellenlänge $\lambda = 226{,}6\,\mu\mu$ fast gleichförmig ab, jenseits welcher die Häute vollkommen undurchlässig sind. Die Reflexion der kathodischen Häute sinkt von einem Maximum im Rot bis zu einem Minimum im Blau des sichtbaren Spektrums; bei der Wellenlänge $\lambda = 630\,\mu\mu$ tritt ein leichtes Erheben ein. (The Physikal Review 1906, vol. XXIII, p. 422—443.)

Beeinflussung der Ernährungsweise durch das Licht. Es ist seit langem bekannt, daß die Larven der schwarzen Kirschblattwespe (Eriocampa adumbrata Kl.) ausschließlich die Oberseite der Blätter des Kirsch-, Birnbaumes usw. anfressen, die Unterseite dagegen vollständig unversehrt lassen. Diese auffallende Tatsache hat als Ausgangspunkt für eine kleine Arbeit von E. Molz über den Phototropismus des genannten Tieres (Jahresbericht der Vereinigung der Vertreter der angewandten Botanik, Jahrg. III, 1906, S. 65—75) gedient. Herr Molz stellte sich einen kleinen Kasten her und klebte ihn innen mit schwarzem Papier aus. In dem Innenraum wurde ein Birnblatt horizontal ausgespannt. Der Deckel des Kastens enthielt einen schmalen Spalt, durch den das Licht auf die Oberseite des Blattes fiel. Verf. setzte mehrere Larven auf die Unterseite des Blattes, schloß das Kästchen und

stellte es in die Nähe des Fensters. Nach einiger Zeit waren sämtliche Tierchen auf die belichtete Oberseite des Blattes gekrochen. Der Versuch wurde dann in der Weise abgeändert, daß die Unterseite des Birnblattes nach oben, d. h. nach dem Lichte gekehrt war. Der Erfolg blieb im großen und ganzen derselbe. Um dem Einwand zu begegnen, daß bei den Versuchen die Schwerkraft mitgewirkt haben könne, spannte Herr Molz das Blatt senkrecht ein und belichtete einmal seine Oberseite, das andere Mal seine Unterseite. Doch auch hier begaben sich die Larven immer von der unbelichteten nach der belichteten Seite des Blattes. Die Larven von Eriocampa haben also das Bestreben, ihre Rückenseite möglichst senkrecht zu den einfallenden Lichtstrahlen einzustellen. Darin dürfte die eingangs erwähnte Tatsache ihre Erklärung finden. O. D.

Korrespondenz.

Zur anthropologischen Bedeutung der Haut und der Haare.

Beim Lesen des Aufsatzes des Herrn Privatdozenten Dr. J. Frédéric in Nr. 1 der „Naturw. Rundschau" fielen mir folgende Sätze auf. „Bekanntlich bräunen sich nicht alle Individuen in gleich starker Weise. Hierauf hat besonders Ammon die Aufmerksamkeit gelenkt. Er hat die Frage angeregt, ob es sich dabei nicht um Rassenunterschiede handle. Diesbezügliche Untersuchungen, deren Ergebnisse jedenfalls sehr interessant wären, sind bisher noch nicht ausgeführt worden."

Hierüber kann ich mich aus eigener jahrelanger Erfahrung äußern. Ich nehme seit etwa 10 Jahren in den Sommermonaten Sonnenbäder, und zwar in den Mittagsstunden jedes klaren Tages, und ein kühles Flußbad macht regelmäßig den Beschluß. Auf Grund meiner Erfahrungen am eigenen Körper und Beobachtungen am Körper anderer Leute komme ich zu folgendem Resultat. Die Haut bräunt sich um so schneller und kräftiger, je länger und ausgiebiger in früherer Zeit oder früheren Jahren die Haut den Sonnenstrahlen ausgesetzt war. Eine Haut, die noch nie der Einwirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt war, bräunt sich bei plötzlicher starker Bestrahlung überhaupt nicht, sondern sie rötet und entzündet sich nur, weil sie gar nicht so schnell Schutzstoffe bilden kann; die Haut verbrennt also in dem Falle nur mehr oder weniger stark. Meine Haut wird jetzt, nachdem ich ungefähr 10 Jahre lang Sonnenbäder genommen habe, im Laufe des Winters nicht mehr völlig weiß, sondern sie hat im Monat März oder April, nachdem also sechs Monate lang keine Bestrahlung stattgefunden hat, einen gelblichen Ton, eine dauernde Eigenschaft, die ich im Laufe von etwa 10 Jahren durch Anpassung erworben habe. Die Achselhöhlen und die Unterseiten der Oberarme sind noch beinahe ganz weiß, also ein Beweis, daß es sich nicht etwa um einen krankhaften Vorgang handelt. Herr Dr. Frédéric erwähnt ferner das — ziemlich häufige — Vorkommen von verschieden gefärbten Haaren bei einer Person neben einander. Daß aber die einzelnen Haare verschiedene Farben aufweisen, dürfte eine Seltenheit sein. Meine Haare sind z. B. sämtlich schwarz, nur die Schnurrbarthaare machen davon eine merkwürdige Ausnahme; sie sind an der Wurzel ganz hell, werden nach der Mitte zu allmählich dunkler, gehen dann in Schwarz über und sind von der Mitte bis zur Spitze schwarz. Als Ganzes betrachtet, sieht der Schnurrbart annähernd schwarz aus, weil die helleren Haarteile durch dunkle überlagert sind. Man könnte daraus und aus dem Vorhergehenden, und wenn man bedenkt, daß dunkle oder schwarze Haare viel dicker sind als helle, zu dem Schluß kommen, daß es im allgemeinen lediglich die mehr oder weniger starke Anhäufung oder mehr oder weniger starke Dichtigkeit ein und desselben Farbstoffes ist, wodurch sowohl einerseits die Haut als auch andererseits die Haare ihre mehr oder weniger dunkeln Färbungen erhalten. E. Zwanziger (Dessau).

Personalien.

Die Universität Bologna hat den Professor der Physik Augusto Righi aus Anlaß seines 25jährigen Dozenten-Jubiläums zum Ehrendoktor der Philosophie ernannt.

Sir James Dewar wurde zum korrespondierenden Mitgliede der dänischen Akademie der Wissenschaften ernannt.

Die Londoner Geographische Gesellschaft hat ihre beiden goldenen Medaillen den Herren Amundsen und Dr. Francisco Moreno verliehen.

Ernannt: C. G. Abbot, Assistent Langleys am astrophysikalischen Observatorium der Smithsonian Institution in Washington, zum Direktor; — an der Universität von Virginia Dr. Thomas L. Watson zum Professor der ökonomischen Geologie, Dr. R. M. Bird zum „collegiate"-Professor der Chemie und Dr. Arthur E. Austin zum „adjunct"-Professor der physiologischen Chemie; — der zweite Direktor der Geologischen Landesanstalt in Berlin Prof. Dr. Franz Beyschlag zum Direktor; — der Oberbergrat Wilhelm Bornhardt zum Direktor der Bergakademie zu Berlin; — Dr. Grimbert zum Professor der biologischen Chemie an der École supérieure de pharmacie der Universität Paris; — Herr Paquier zum Professor der Geologie an der Universität Toulouse; — der Privatdozent der Chemie an der Technischen Hochschule in Berlin Dr. Mehner zum Professor; — der Privatdozent für anorganische Chemie an der Universität Freiburg i. B. Dr. M. Meigen zum außerordentlichen Professor; — der außerordentl. Prof. und Kustos am anatomischen Institut der Universität Bonn, Dr. Moritz Nussbaum zum ordentlichen Professor.

In den Ruhestand getreten: Der Direktor des Museums Goeldi zu Parà, Brasilien, Prof. Dr. Emil A. Goeldi; an seiner Stelle wurde sein Mitarbeiter, der Leiter der botanischen Abteilung, Dr. Jacques Huber zum Direktor ernannt.

Gestorben: Anfang April der emer. Prof. der Zoologie an der Universität Petersburg Dr. Nik. Wagner, 77 Jahre alt; — am 18. März der frühere Direktor des Conservatoire des Arts et Métiers Aimé Laussédat, Mitglied der Académie des sciences, im Alter von 87 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Herr H. C. Wilson in Northfield (Minn.) hat auf einer Reihe von Plejadenaufnahmen, die mit verschiedener Belichtungsdauer (*D*) und mit verschiedenen Fernrohren erlangt waren, die Sterne gezählt, die auf einer Fläche von 3,2 Quadratgraden deutlich zu erkennen sind. Das Ergebnis lautet:

Fernrohr		*D*		Autor	Sterne
8 zöll.	Refraktor	40	Min.	Wilson	574
8 „	„	4	Std.	Wilson	2267
24 „	„	6	„	Bailey	3178
8 „	„	7	„	Wilson	3021
20 „	Reflektor	10	„	Roberts	3667
8 „	Refraktor	16	„	Wilson	4621
13 „	„	25	„	Stratonow	5000

Die Zunahme der Sternzahl mit Annäherung an die Milchstraße macht sich auch auf dem beschränkten Raume, den die Plejaden einnehmen, bemerkbar, ein Zeichen dafür, daß verhältnismäßig wenige der schwächeren Sterne zu dieser Gruppe gehören, wie überhaupt die Sternzahl auf diesem Gebiete weit hinter dem Sternreichtum der Milchstraße zurücksteht. Eine auffällige Sternarmut herrscht im und südlich vom Meropenebel. — Eine weitere mit einem Sechszöller kurzer Brennweite gemachte Aufnahme von sieben Stunden Dauer enthält auf etwa 30 Quadratgraden 10535 Sterne. Herr Wilson hat hier die Sternzahlen in Quadraten von 16′ Seitenlänge oder $^1/_{14}$ Quadratgrad tabuliert. In diesen Zahlen ist das Vorhandensein der Plejadengruppe gar nicht zu erkennen. (Pop. Astr., April 1907.)

Ein neuer Komet ist von Mellish auf der Washburnsternwarte zu Madison (Nordamerika) im Sternbild Monoceros entdeckt worden. Bei seiner sehr raschen nach Nordwesten gerichteten Bewegung, täglich über 7°, wird der Komet aber bald in ganz anderer Himmelsgegend sein und vermutlich nur kurze Zeit beobachtet werden können. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 2. Mai 1907. Nr. 18.

Magnetische und dilatometrische Untersuchung der Umwandlungen Heuslerscher ferromagnetisierbarer Manganlegierungen.

Von **Dr. E. Take.**

(Originalmitteilung[1]).

(Schluß.)

Von den früheren magnetometrischen Messungen der Herren W. Starck und E. Haupt standen mir noch elf alte Güsse (Aluminiumbronzen) zur Verfügung, welche ich ebenfalls im Dilatometer bis zu einer Temperatur von etwa 515° C untersuchte; auch hier ergaben sich oberhalb 350° ganz enorme Anomalien der Ausdehnung. So zeigte z. B. eine Legierung mit 5,7 % Aluminium und 27,7 % Mangan, welche nach dem Erstarren zunächst zwei Tage in siedendem Toluol (110°) erhitzt worden war, folgenden sehr interessanten Fall: anomale Kontraktion zwischen 350° und 430°, dabei zog sich der Probestab in einem Intervall von etwa 40° (370—410°) um einen Betrag zusammen, welcher etwa $^5/_4$ der von 50—350° erfolgten Ausdehnung entsprach. Abkühlung regelmäßig, bis Zimmertemperatur war diese bedeutende Strukturumwandlung also wahrscheinlich irreversibel. Bedeutende dauernde Volumkontraktion entsprechend einer dauernden **Zunahme des spezifischen Gewichts um 4,2 %** [1]).

6. Die Änderung der ferromagnetischen Natur trat dilatometrisch während des Temperaturanstieges nur durch Kontraktion hervor; entsprechend gab sich während der Abkühlung eine eventuell vorhandene Anomalie nur durch Dilatation zu erkennen. Die Strukturumwandlungen oberhalb der kritischen Temperatur hatten dagegen zuweilen auch bei steigender Temperatur anomale Dilatation zur Folge. Andererseits nahmen auch hier die Anomalien während der Ausdehnung fast stets einen größeren Umfang an als solche während der Abkühlung; letztere blieben sogar in manchen Fällen gänzlich aus.

7. Wie in den Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (5, 221 und 222, 1904) und in der Marburger Gesellschaftsschrift 1904 (l. c., S. 259) ausgeführt ist, haben die magnetometrischen Untersuchungen[1]) der Heuslerschen Aluminiumlegierungen zu der Annahme geführt, eine Atomkombination gleicher Atome Mn_1Al_1 als magnetisch wirksamen Faktor anzunehmen; hierbei würde dann das Kupfer und ganz ebenso das überschüssig vorhandene Mangan bzw. Aluminium, sowie die Spuren Eisen und Blei als Lösungsmittel fungieren. Unter Annahme dieser Voraussetzung zeigen die vorliegenden Untersuchungen, daß bei obigen vier ungealterten, bleilosen Bronzen die Lage der ursprünglichen, möglichst bald nach dem Guß bestimmten Umwandlungstemperatur erst schneller, nachher langsamer mit Zunahme der maximal möglichen Konzentration an Mn_1Al_1 steigt, daß diese Abhängigkeit also nicht mehr den Gesetzen unterliegt, welche für verdünnte Lösungen gelten.

Möglicherweise sind diese Abweichungen zum großen Teile durch die hohen Konzentrationen bedingt, andererseits können sie teilweise durch den Einfluß der Beimengungen erzeugt sein, in erster Linie also durch freies[2]) Mangan bzw. Aluminium, nebenbei aber auch durch die Spuren Eisen und Blei. Daß speziell geringe Mengen von Blei als Fremdkörper bereits eine bedeutende Erniedrigung des Umwandlungspunktes zur Folge haben können, hat ja Herr Heusler schon früher durch Versuche[3]) festgestellt, auch zeigen dies von neuem die Untersuchungen der beiden ungealterten bleihaltigen Bronzen. In welcher Richtung jedoch das Eisen und namentlich das freie Mangan bzw. Aluminium die Lage der erstmaligen

[1]) Zum Vergleiche seien die Volumänderungen angegeben, welche den Umwandlungen der Eisen-Kohlenstofflegierungen parallel laufen. Charpy und Grenet fanden (Bulletin de la Société d'Encouragement 1903, 104, 464) für eine Probe mit 0,03 % C bei der Umwandlung des β-Eisens in γ-Eisen (880°) die Volumkontraktion von 0,24 %. Die Volumänderung bei der Umwandlung von α-Eisen in β-Eisen (770°) hat nach Le Chatelier und Charpy einen nicht merklichen Wert. Die Goresche Längenänderung des Eisens, welche der Spaltung bzw. Bildung des Martensits entspricht, fand Charpy bei Proben mit 0,64—0,93 C bei 690° zu 0,13 %. Bei dieser Gelegenheit sei erwähnt, daß sich mit meinem Dilatometer unter Verwendung eines am Spiegel reflektierten Strahles einer Bogenlampe und bei einem Skalenabstande von etwa 6 m das Goresche Phänomen sehr schön objektiv demonstrieren ließ.

[1]) Vor kurzem hat Herr Preußer im Physikalischen Institut zu Marburg die Beobachtung gemacht, daß für die Aluminium-Manganbronzen mit erheblich geringerem Mangan- und Aluminiumgehalt eine maximale Magnetisierbarkeit auftritt, wenn die Zusammensetzung der Verbindung Mn_1Al_2 entspricht.

[2]) Freies Mn bzw. Al wird zunächst durch die Zusammensetzung der Bronze bedingt, könnte andererseits aber auch durch teilweise Dissoziation des vorhandenen Mn_1Al_1 sich bilden.

[3]) Marb. Gesellsch. 1904, l. c., S. 261.

kritischen Temperatur beeinflußt, ist uns vorläufig noch völlig unbekannt.

In dieser Hinsicht aber dürfte es sich empfehlen, theoretische Spekulationen nach Möglichkeit zu vermeiden, bevor zahlreiche andere Untersuchungen dieser Bronzen eine breitere und vor allem festere Basis zum Aufbau einer Theorie geschaffen haben.

Übrigens hat auch Herr Heusler bereits Vorversuche[1]) über die Abhängigkeit der kritischen Temperaturen von der Zusammensetzung der Bronzen angestellt. Auf Grund derselben glaubte er annehmen zu dürfen, daß die Umwandlungspunkte im allgemeinen mit steigendem Mangangehalt und bei gleichem Mangangehalt mit steigendem Aluminiumgehalt steigen. Diese Art der Abhängigkeit könnte — wie vorliegende Untersuchungen zeigen — natürlich nur von den erstmaligen Umwandlungstemperaturen nach dem Guß gelten; indessen wird sie durch die obigen Versuchsresultate der vier bleilosen Legierungen nur zum Teil bestätigt. Eine Ausnahme macht eine Legierung, welche allein einen Überschuß an Mangan aufweist, während sämtliche übrigen Bronzen überschüssiges Aluminium enthielten. Diese Legierung besitzt nämlich den höchsten vorkommenden Prozentgehalt an Mn, ergibt aber keineswegs den höchsten primären Umwandlungspunkt.

* * *

Inzwischen hat auch Herr Bruce V. Hill (l. c., vgl. Beibl. 1906, 30, 1047) mit zwei Heuslerschen Aluminiumbronzen Versuche über deren thermisches Verhalten angestellt, anscheinend ohne Kenntnis von meiner vorläufigen Veröffentlichung, insbesondere der Stelle S. 145 der Verhandl. d. Deutsch. Physik. Ges. (7, 1905) gehabt zu haben. Seine Messungen bestätigen die auch von mir gefundenen Resultate, indessen ist der Rahmen meiner Versuche noch in vielen Beziehungen weiter gezogen als bei den Untersuchungen des Herrn Hill.

Sodann hat während des Druckes der ausführlichen Publikation (Marburger Gesellschaftsschrift 1906, l. c.) noch Herr A. Gray Untersuchungen [l. c., vgl. auch Beibl.[2]) 1906, 30, 1047] über die Heuslerschen Aluminium-Manganbronzen veröffentlicht; seine Resultate erreichen aber in der Aufklärung von deren Verhalten noch nicht einmal die in der ersten Mitteilung (Sitzung der Deutsch. Physik. Gesellsch. vom 12. Juni 1903, s. oben) von den Herren Fr. Heusler, F. Richarz, W. Starck und E. Haupt veröffentlichten Feststellungen.

Weiterhin sei noch auf eine kürzlich von Binet du Jassonneix publizierte Untersuchung (l. c., vgl. Beibl. 1906, 30, 1048): „Über die magnetischen Eigenschaften der Verbindungen von Mangan und Bor", hingewiesen. Die Bestimmungen der Magnetisierbarkeit wurden an pulverisierten Schmelzen wechselnden Borgehaltes angestellt, und zwar erwiesen sie sich um so stärker magnetisierbar, je mehr Mn B sie enthielten. Diese Beobachtungen Jassonneix' geben indessen durchaus keine prinzipiell neue Aufdeckung, sie bedeuten nichts weiter als eine bloße Analogie-Feststellung zu den Versuchen an Aluminium-Mangan-Legierungen; letztere haben schon längst (vgl. Marburger Gesellschaftsschrift 1904, S. 259) ergeben, daß die Magnetisierbarkeit dieser Körper ein Maximum annimmt, wenn auf ein Atom Mangan ein Atom Aluminium entfällt.

Andererseits sei nochmals (vgl. Naturw. Rundsch. 1906, XXI, 71, Fußnote 2) darauf hingewiesen, daß es sich bei den Manganboriden überhaupt um Verbindungen handelt, welche zuerst Herr Heusler generell als magnetisierbar erkannt hat (vgl. Marburger Gesellschaftsschrift 1904, S. 256) und welche dann weiterhin Herr Wedekind (l. c.) speziell untersuchte, nachdem er von Herrn Heusler zuvor brieflich auf die von ihm bei der Darstellung von Manganbor übersehenen magnetischen Eigenschaften dieser Legierung aufmerksam gemacht worden war.

Die Mitteilungen Jassonneix' bestätigen also die früheren Beobachtungen Heuslers und diejenigen Wedekinds; spezifisch neu ist nur die Feststellung, daß MnB_2 unmagnetisierbar ist; dies hat auch der Referent in den Beibl. über Jassonneix richtig hervorgehoben.

Im Anschluß hieran sei noch eine Untersuchung Wedekinds zitiert, über die er kürzlich bei der 78. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Stuttgart am 19. September 1906 vorgetragen hat. Diese Mitteilung bezieht sich auf weitere magnetische Messungen an Verbindungen aus Mangan und Arsen, bzw. Phosphor, Silicium, Wismut oder Stickstoff. Wegen weiterer Einzelheiten sei auf die Veröffentlichung dieses Vortrages in den Verhandlungen der Deutschen Physikal. Gesellsch. 1906, 8, 412 verwiesen.

Zum Schluß will ich auf eine Abhandlung: „Versuche an den Heuslerschen magnetischen Legierungen" hinweisen, welche K. E. Guthe und L. W. Austin vor kurzem (s. o.) publiziert haben. Die Verff. geben zunächst einen historischen Überblick über die wichtigsten, bisher an den Heuslerschen Bronzen ausgeführten Untersuchungen und teilen dann einige neue Beobachtungen mit, welche sie kürzlich an sechs Aluminium-Manganbronzen machten. Dieselben bestätigten das bereits seinerzeit[1]) von

[1]) Marburger Gesellschaftsschrift 1904, l. c., S. 261.

[2]) Bei dieser Gelegenheit möge auf die überaus unzureichende Berichterstattung hingewiesen werden, welche zuweilen zutage tritt. Wenn ein Referat sich stets darauf beschränken darf, nur einen kurzen Auszug der jeweilig vorliegenden Arbeit zu bringen, so wäre ja an den vorliegenden Berichten über die Untersuchungen Grays und Hills (l. c., s. oben) nichts weiter auszusetzen. Indessen muß man von einem vollständigen Referat zuweilen entschieden mehr verlangen, so vermißt man z. B. in dem Referat über die Beobachtungen Grays jeglichen Hinweis, daß sämtliche drei, als Hauptresultate der Untersuchung angeführten Beobachtungen ja längst (vgl. Marburger Gesellschaftsschrift 1904, ferner Verhandl. der Deutschen Physik. Gesellsch. 1905, 7, 133—145) von anderer Seite festgestellt und publiziert wurden.

[1]) L. W. Austin, Verhandl. d. Deutsch. Physikal. Gesellsch. 1904, 6, 211.

Austin gefundene Resultat, daß die Ausdehnungskurve der Magnetostriktion der Magnetisierungskurve sehr ähnlich ist; letztere wurde hierzu bis zu einer Feldstärke von 400 abs. Einh. ballistisch bestimmt.

Weiterhin untersuchten Guthe und Austin die Änderung der thermoelektrischen Kraft, welche durch die Ausdehnung der Magnetostriktion erzeugt wird. Bidwell hat gefunden[1]), daß bei Eisen und Nickel diese Änderung proportional der magnetischen Ausdehnung ist. Für die Heuslerschen Bronzen zeigte sich indessen sozusagen gar kein Einfluß.

Bei dieser Gelegenheit erwähnen die Verff. noch eine briefliche Mitteilung von Herrn C. E. Mendenhall, daß er an einer Heuslerschen Probe das Kerrsche Phänomen nicht habe nachweisen können.

Physikal. Inst. Marburg i. H., im März 1907.

M. v. Linden: Die Assimilationstätigkeit bei Puppen und Raupen von Schmetterlingen. (Archiv für Anatomie und Physiologie, Physiol. Abt. Jahrg. 1906, Supplementband, S. 1—108.)

Über den von der Verfasserin versuchten Nachweis einer Assimilation von Kohlendioxyd unter Sauerstoffabspaltung durch Puppen verschiedener Schmetterlinge während ihrer Ruhezeit wurde bereits früher auf Grund einer kurzen vorläufigen Mitteilung von anderer Seite in dieser Zeitschrift berichtet (Rdsch. XXI, 164, 1906). Inzwischen hat Verfasserin gelegentlich der letzten Naturforscherversammlung nochmals über ihre Versuche berichtet (vgl. Rdsch. XXI, 628, 1906) und etwa gleichzeitig eine ausführlichere Darlegung ihrer Arbeiten in der hier vorliegenden Abhandlung gegeben. Frl. v. Linden weist darauf hin, daß bereits in einigen, wenn auch vorläufig noch sehr vereinzelten Fällen die Aufnahme von atmosphärischem Kohlendioxyd auch bei Metazoen (Gonoplex rhomboides, einer Strandkrabbe; Murmeltieren) wahrscheinlich gemacht sei, und daß in dem Fehlen eines Beweises für die Sauerstoffausscheidung durch Tiere kein Grund liege, das Vorkommen von CO_2-Reduktion bei Tieren ganz zu bestreiten. Auch bei Pflanzen überwiege zuzeiten die Oxydation, so daß auch hier eine Sauerstoffausscheidung gasanalytisch nicht zu erweisen sei. Stelle dies bei chlorophyllhaltigen Pflanzen die Ausnahme dar, so sei es bei Tieren, bei der viel größeren Lebhaftigkeit der Verdauungsvorgänge, namentlich infolge der Bewegungsfähigkeit derselben, die Regel, und nur in Ausnahmefällen können die Reduktionsprozesse einmal so weit überwiegen, daß sie gasanalytisch erkennbar sind. Unter Hinweis auf schon vor 30 Jahren von Pflüger gegebene Darlegungen betrachtet Verfasserin auf Grund ihrer Ergebnisse den Unterschied zwischen den physiologischen Vorgängen bei Tieren und Pflanzen als einen nicht prinzipiellen, sondern nur graduellen. Bei der beträchtlichen Tragweite, die diesen Schlüssen für die Auffassung der tierischen Stoffwechselvorgänge zukommen würde, erscheint ein etwas näheres Eingehen auf die Versuche der Verfasserin an dieser Stelle wohl gerechtfertigt.

Den ersten Anstoß zu ihren Versuchen erhielt Verfasserin durch die bei der Aufzucht aberrativ gefärbten Exemplare von Vanessa urticae und V. io in nahezu reiner Stickstoff- oder CO_2-Atmosphäre. Namentlich die letztere wurde von den Puppen gut ertragen, und durch einen einfachen experimentellen Versuch — Verbindung des die Puppe enthaltenden Gefäßes mit einer in Wasser tauchenden Glasröhre — ließ sich nachweisen, daß im Gefäße während der Nacht eine Abnahme, bei Tage eine Zunahme des Gasdruckes stattfand. Da Temperatureinflüsse ausgeschlossen waren und die Annahme von Diffusionsvorgängen experimentell gleichfalls ausgeschlossen werden konnte — in einem Apparat, der bei übrigens ganz gleicher Zusammensetzung statt der Puppen Papierschnitzel enthielt, fanden diese Druckschwankungen nicht statt —, da fernere Wägeversuche ergaben, daß die in der CO_2-Atmosphäre gehaltenen Puppen weniger Gewichtsabnahme zeigten als solche, die während derselben Zeit in atmosphärischer Luft geblieben waren, ja, daß einzelne der CO_2-Puppen sogar eine Gewichtszunahme erfahren hatten, so kam Verfasserin zu dem Schlusse, daß es sich hier um einen dem der Pflanzen vergleichbaren Assimilationsvorgang handeln müsse, und daß der negative Druck im Versuchsgefäß durch Aufnahme, der positive durch Abgabe von Gasen seitens der sich entwickelnden Puppen zu erklären sei.

Frl. v. Linden suchte nun diese Frage durch gasanalytische Messungen zur Entscheidung zu bringen. Die zu untersuchenden Puppen wurden in Gassammelpipetten gebracht, deren Öffnungen durch eingeschliffene Stöpsel verschlossen werden konnten. Das für den Versuch bestimmte Gas wurde durch Wasserdruck unter Verdrängung der atmosphärischen Luft in das Versuchsgefäß eingetrieben, und es wurde sowohl vor dem Versuch als nach Beendigung desselben ein gleiches Quantum der Versuchsatmosphäre in einer Hempelschen Meßbürette gesammelt und auf CO_2 und O geprüft. Während des Versuchs war in dem Versuchsgefäß, durch momentanes Öffnen eines Hahnes, Atmosphärendruck hergestellt. Das Austreiben des nach dem Versuch zu analysierenden Gases erfolgte durch Wasser, welches den — sehr bald wieder trocknenden — Puppen nicht schadet, während selbst geringe Mengen von Quecksilberdampf schädlich wirken. Daß das Wasser CO_2 leicht absorbiert, hält Verfasserin für keine Fehlerquelle, da das Gas sowohl vor als nach dem Versuch mit Wasser in Berührung war, also beide Male in gleichem Sinne hätte beeinflußt werden müssen; zudem sei anzunehmen, daß das Wasser, das schon vorher an der Luft stand, sich schon hinlänglich mit CO_2 gesättigt habe. Auch die Vornahme der Versuche in einem abgeschlossenen Raume hält Verfasserin für unbedenklich, da das Verhältnis zwischen der Körperoberfläche der Puppe und dem sie umgebenden Raume immerhin noch groß genug

[1]) Bidwell, Proc. Roy. Soc. 1904, A 73, 413.

gewesen sei. Auch seien die früheren Atmungsversuche von Regnault und P. Bert gleichfalls in ähnlicher Weise angestellt worden. Die CO_2-Bestimmung erfolgte in den vor und nach dem Versuch vorgenommenen Analysen durch Absorption mittels konzentrierter Kalilauge, die O-Bestimmung mittels weißen Phosphors. Die Volumabnahme des zu prüfenden Gases ergab dann seinen Gehalt an CO_2 bzw. O, der Rest wurde — nachdem Prüfung auf CO wiederholt negativ ausgefallen war — als Stickstoff berechnet. Behufs Erzielung vergleichbarer Resultate wurden die gefundenen Mengen unter Berücksichtigung der Dampftension auf das im Puppenbehälter enthaltene Gasvolum bei 0^0 und 760 mm Quecksilberdruck umgerechnet. Dies Gasvolum ergab sich aus dem Gewicht des leeren Gefäßes, dem Gewicht der Puppen und dem Gewicht des die Puppe enthaltenden und mit Wasser gefüllten Behälters. Am Schluß jedes Versuchs wurde die gesamte im Gefäß enthaltene Luftmenge durch Wasser in die Meßbürette getrieben.

Um die Zuverlässigkeit dieser gasometrischen Methode zu prüfen, wurden zunächst einige Analysen von atmosphärischer Luft ausgeführt, und zwar in freier Luft, im Zimmer und nach dem Anzünden zweier Gaslampen. Es ergab sich, daß die Fehlergrenze 0,1 cm^3 nicht überstieg. — Als Probe für die von ihr vorgenommenen Umrechnungen gibt Verfasserin die vollständige Beschreibung eines ihrer Versuche mit allen Berechnungen wieder, während im übrigen die Ergebnisse in tabellarischer Form bzw. in Kurven gegeben sind.

Eine erste Gruppe von Versuchen, welche Verfasserin gemeinsam mit Herr Gronover ausführte, bezog sich auf die Tätigkeit der Puppen unter verschiedenen Umständen. Es kamen zur Beobachtung Puppe von Pyrameis atalanta, Vanessa urticae, V. io, Papilio podalirius, Deilephila euphorbiae und Smerinthus tiliae; dieselben wurden in atmosphärischer Luft, in Luft mit verschieden hohem CO_2-Gehalt, in O- und CO_2-reicher Luft, in reinem Stickstoff und in einem N-CO_2-Gemisch gehalten.

In atmosphärischer Luft zeigten die Puppen — entgegen dem sonst bei höheren Tieren beobachteten Verhalten — in der Nacht eine größere CO_2-Abgabe als bei Tage, während die O-Aufnahme am Tage bedeutender war als in der Nacht. Der respiratorische Quotient $\frac{CO_2}{O_2}$ betrug im Durchschnitt bei Tage 0,664, bei Nacht 0,76; in einem Falle stieg derselbe nachts sogar auf 1,09, es überstieg also die CO_2-Abgabe die Aufnahme an Sauerstoff, im Winter unterblieb bei einigen Puppen die CO_2-Abgabe ganz.

Luft mit 30% CO_2-Gehalt wirkte hemmend auf den respiratorischen Gaswechsel; sowohl der Verbrauch von O, als die Abgabe von CO_2 waren geringer als in normaler Luft. CO_2-Absorption fand nicht statt; ebenso verhielten sich Brennesselpflanzen, mit denen Frl. v. Linden Kontrollversuche vornahm. Auch bei diesen überwogen die Produkte der Respiration diejenigen der Assimilation, es wurde O-Verbrauch und CO_2-Abgabe festgestellt; der O-Verbrauch war sogar seitens der Brennesseln stärker als seitens der Puppen. Ganz anders gestaltete sich aber das Ergebnis in einem O-freien N-CO_2-Gemenge; hier fand in sieben bei Tage und in zwei bei Nacht ausgeführten Versuchen eine verschieden starke Absorption von CO_2 statt, während bei einem dritten Nachtversuch CO_2 abgegeben wurde. Die Menge des verbrauchten CO_2 schwankte bei Tage zwischen 5,9 und 33,6 cm^3, berechnet für je 20 g Puppensubstanz und 12 Stunden Versuchsdauer, im Mittel wurden bei Tage 15,43, bei Nacht 4,38 an CO_2 absorbiert. Diese Unterschiede können nicht durch physikalische Gründe, etwa durch den dem CO_2-Gehalt des Gasgemisches entsprechenden Partialdruck erklärt werden, denn in einem Falle fand. bei 77 Volumproz. CO_2, keine Absorption statt, während in einem anderen Falle bei gleicher Temperatur und 81,4 Volumproz. CO_2 die Absorption, in der oben angegebenen Weise berechnet, 33,6 cm^3 betrug. Dagegen zeigte es sich, daß die Beleuchtungsintensität von wesentlichstem Einfluß war. Nicht nur war die Absorption bei Tage stärker als bei Nacht, auch das hellere oder trübere Wetter, die Einwirkung diffusen Lichtes oder direkter Sonnenbestrahlung waren deutlich erkennbar, die Absorptionswerte wuchsen und fielen mit der Beleuchtungsintensität. Die Verfasserin weist nun weiter darauf hin, daß in zwei Fällen, in denen unter dem Einfluß direkter Sonnenbestrahlung eine bedeutende CO_2-Absorption stattfand, auch eine Gewichtszunahme der Puppe stattgefunden hatte. Noch nachdem die Versuchspuppen eine ganze Nacht in atmosphärischer Luft zugebracht und hierbei wieder einen Gewichtsverlust erlitten hatten, wogen sie 0,097 bzw. 0,185 g mehr als zu Anfang des Versuches. Da diese Gewichtszunahme das Gewicht des aufgenommenen CO_2 (0,058 bzw. 0,036 g) überstieg, so schließt Verfasserin auf eine gleichzeitige ausgiebige Wasseraufnahme.

Durch Hindurchleiten des Gasgemisches durch mehrere Waschflachen mit alkalischer Pyrogallollösung wurde dafür gesorgt, das dasselbe ganz sauerstofffrei war. Es zeigte sich nun, daß am Schluß der Versuche das vorher O-freie Gas bei der Prüfung mit Phosphor (s. o) Nebelbildung veranlaßte, also O-haltig war. Nachdem die Verfasserin sich durch sorgfältige Kontrolle überzeugt hatte, daß es sich nicht um von außen eingedrungenen Sauerstoff handeln könne, wurde nach einem 48 Stunden fortgesetzten Versuch eine Absorption von 12,97 ccm CO_2, dagegen eine Abgabe von 9,38 ccm N und 3,23 ccm O festgestellt. Die im Vergleich zu dem Tagesmittel (s. o.) geringe Absorption legte die Frage nahe, ob vielleicht das aufgenommene CO_2 im Körper der Puppen, wie bei Pflanzen, eine Spaltung erfahren habe, und ob bei dem Mangel an O in der umgebenden Atmosphäre ein Teil des abgespaltenen Sauerstoffs zur Atmung verwandt sei, so daß durch Ausscheidung von CO_2 ein teilweiser Ersatz für das absorbierte Gas geliefert würde, während ein anderer Teil des Sauerstoffs

direkt wieder abgegeben würde. Daß es sich hierbei nicht um Diffussionserscheinungen, etwa um Eindringen von Luft durch einen nicht völlig dichten Verschluß handelt, darauf weist schon das Mengenverhältnis des N und O hin, welches durchaus nicht dem in der atmosphärischen Luft entspricht. Auch scheint es der Verfasserin nach anderen Versuchen zweifellos, daß etwa eingedrungener Sauerstoff sofort von den Puppen durch Atmung verbraucht sein würde. Eine besondere Versuchsanordnung, auf die an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden kann, ermöglichte Frl. v. Linden, die Zeit der Sauerstoffabgabe genauer zu bestimmen. In einem um 9 Uhr vormittags begonnenen Versuch begann die Entwickelung deutlich nachweisbaren Sauerstoffs gegen Abend und erreichte am Nachmittage des folgenden Tages ihr Maximum. Ein etwas abweichendes Ergebnis hatte ein weiterer Kontrollversuch, der nach $33^1/_2$-stündiger Dauer eine Verminderung des N bei gleichzeitiger Zunahme des O- und CO_2-Gehaltes ergab. Wenn das verschiedene Verhalten des N und O auch die Annahme eines Hineindiffundierens von Luft ausschließt, so bereitet das Verhalten des CO_2 doch der Deutung Schwierigkeiten. Frl. v. Linden weist auf die Möglichkeit hin, daß im Körper der Puppen bei Beginn des Versuches CO_2 vorhanden gewesen sein könne, welches zunächst abgegeben wurde und so zur Vermehrung des CO_2-Gehaltes beitrug. Die Versuchsanordnung ermöglichte es, die durch den Atmungsprozeß bedingten Volumveränderungen des eingeschlossenen Gases durch die Verschiebung der Wasseroberfläche in einer mit dem Versuchsgefäß verbundenen Bürette sichtbar zu machen, und auf einer Kurventafel verzeichnet die Verfasserin in der Tat zu Anfang des Versuches eine Ausdehnung der Gasmenge, wie sie durch Ausatmen von CO_2 bedingt sein könnte. Die aus dieser Ausdehnung zu berechnende CO_2-Menge würde größer sein als die am Schluß des Versuches beobachtete, würde aber im Einklang stehen mit der Annahme, daß das nachgewiesene Plus von Sauerstoff aus zerlegtem CO_2 stamme.

Der größte Teil der vorliegenden Arbeit bezieht sich nun auf Versuche mit Puppen verschiedener Schmetterlinge, welche in sehr CO_2-reicher atmosphärischer Luft gehalten wurden. Die Verfasserin führte mehrere hundert Analysen aus und konnte zwar nicht in allen, aber in vielen Fällen Aufnahme von Stickstoff und CO_2, sowie Abgabe von Sauerstoff feststellen. Besonders zahlreiche Versuche wurden mit den Puppen von Papilio podalirius angestellt. Nicht immer war CO_2-Aufnahme und O-Abgabe gleichzeitig zu beobachten; in manchen Fällen trat nur einer dieser beiden Vorgänge ein. Die Temperatur scheint auf dieselben keinen Einfluß zu haben; die Menge der in der Luft enthaltenen CO_2 war von Einfluß auf den Gaswechsel, aber es fand nicht ein einfaches, etwa dem Partialdruck entsprechendes Verhältnis statt, sondern die Sache lag komplizierter, indem neben der allgemeinen, die Atmung beeinträchtigenden Wirkung des CO_2 auch besondere, in den Tieren selbst liegende Ursachen mitzuwirken schienen. Individuelle und Artunterschiede machten sich bemerkbar, auch das Alter der Puppen schien nicht ohne Einfluß zu sein. Es ist nicht tunlich, im einzelnen auf die in Tabellen und Kurventafeln niedergelegten Ergebnisse der Verfasserin an dieser Stelle einzugehen, doch sei erwähnt, daß in den meisten Fällen der Einfluß des Lichtes sowohl auf die Zersetzung des CO_2, als auf die N-Absorption deutlich hervortrat. Untersuchungen mit einfarbigem Licht, das durch eine Kaliumbichromat- oder durch eine Kupferoxydammoniumlösung hindurchgegangen war, ließen erkennen, daß die rotgelben Strahlen auf die CO_2-Assimilation besonders günstig wirkten. Dagegen erwies sich hohe Temperatur — wohl wegen der durch dieselbe gesteigerten Atmung — als weniger günstig für den Nachweis von CO_2-Zersetzung. Frl. v. Linden hebt hervor, daß alle diese Befunde prinzipiell durchaus mit dem übereinstimmen, was für Pflanzen lange bekannt ist.

Außer Papilio podalirius wurden noch die Puppen von Deilephila euphorbiae und Lasiocampa pini untersucht. Während erstere kein wesentlich anderes Verhalten zeigten als die Puppen des Segelfalters, war bei den Lasiocampa-Puppen nur in einem von sechs Versuchen eine CO_2-Aufnahme und O-Abgabe zu beobachten, während in den übrigen Fällen das Umgekehrte eintrat. Die Verfasserin erklärt dies durch die große Reizbarkeit und Beweglichkeit dieser Puppen und hebt hervor, daß in dem einzigen Fall eines positiven Ergebnisses Puppen durch den hohen CO_2-Gehalt der Atmosphäre gelähmt waren. Erfahrungen ähnlicher Art machte Frl. v. Linden mit den Raupen einiger Schmetterlinge, bei denen gleichfalls nur durch den lähmenden Einfluß des CO_2 die Bewegungen so weit herabgesetzt wurden, daß die Assimilation erkennbar wurde. Die grünen Raupen von Botys urticaria erwiesen sich — wohl wegen des reichlich aufgenommenen chlorophyllhaltigen Nährstoffes — als besonders geeignete Versuchsobjekte. Bei diesen stieg die CO_2-Aufnahme — auf 12 Stunden Versuchsdauer und 20 g Körpersubstanz berechnet — im Maximum auf 1069 cm^3, die O-Abgabe auf 1157 cm^3, während für Brennesselpflanzen die Maximalwerte 85,39 bzw. 71,89 cm^3 waren. Auch bei Raupen von Vanessa urticae war unter Umständen CO_3-Assimilation nachzuweisen. Ein charakteristischer Unterschied zwischen den Raupen und Puppen zeigte sich darin, daß letztere in den meisten Fällen eine N-Aufnahme, erstere hingegen eine — zuweilen recht beträchtliche — N-Abgabe feststellen ließen. Dis Verfasserin erklärt dies dadurch, daß es sich bei den Puppen um hungernde, bei den Raupen um mit Nährstoff erfüllte Tiere handle, und weist darauf hin, daß auch bei höheren Tieren im Hungerzustande Aufnahme, im normalen Ernährungszustande jedoch Abgabe von Stickstoff beobachtet sei.

Weitere Versuche bezogen sich auf die Veränderung des Körpergewichts der Puppe unter normalen

Verhältnissen und in CO_2-reicher Luft. Wie schon bemerkt, hatte Frl. v. Linden in einigen Fällen eine Gewichtszunahme der Puppe in CO_2-Atmosphäre beobachtet, während dieselbe normalerweise an Gewicht abnahm. Um nun festzustellen, ob die Gewichtszunahme durch bloße Wasseraufnahme erklärt werden könne, stellte die Verfasserin drei Serien von Versuchen an: Eine Anzahl Puppen wurden an freier Luft auf Moos gehalten, eine zweite Gruppe im abgeschlossenen Gefäß in feuchter, alle 24 Stunden erneuter Luft, eine dritte in CO_2-reicher Luft. Während nun die erste Gruppe einen konstanten, im Lauf der Zeit zunehmenden Gewichtsrückgang zeigte, trat in den beiden anderen Serien nach einer anfänglichen Abnahme wieder eine Gewichtszunahme ein, welche bei der dritten Serie etwa 25 % des Anfangsgewichts betrug, während sie bei der zweiten Serie erheblich geringer war. Die Verfasserin schließt hieraus, daß der Gewichtsverlust unter normalen Verhältnissen wesentlich auf Wasserverlust beruhe, daß jedoch durch CO_2-Überschuß eine Mästung der Puppen eintrete, ebenso wie auch bei Pflanzen reichliche Zufuhr von CO_2 eine Überernährung bewirkt. Hand in Hand mit der Gewichtszunahme geht auch ein Wachstum der Puppen, welches anfangs eine Verringerung des spezifischen Gewichts zur Folge hat, die jedoch später wieder kompensiert wird. Eine von Herrn Gronover ausgeführte Elementaranalyse von 11 in CO_2-reicher Luft gehaltenen und 6 im Keller überwinterten und dann acht Tage bei Zimmertemperatur in normaler Atmosphäre verbliebenen Puppen ergab, daß die ersteren sowohl an Wasser (um 23,94 %) als an Trockensubstanz (um 3,35 %) reicher waren, und daß dies Mehr an Trockensubstanz namentlich auf organische Verbindungen, auf einen höheren Gehalt an C, H und N zurückzuführen war. Relativ am größten war dabei die N-Aufnahme, absolut am größten die C-Aufnahme.

Aus all diesen Versuchen zieht nun Frl. v. Linden den Schluß, daß die Schmetterlingspuppen imstande sind, aus der Luft CO_2 zu absorbieren, dieselbe gleich den Pflanzen in einen C-haltigen Komplex und in freien O zu zerlegen und den Kohlenstoff ihrem Körper als organische Substanz einzuverleiben, und daß es ihnen gleichfalls möglich ist, sich den atmosphärischen Stickstoff in einem bis jetzt nur bei Pflanzen unter Mitwirkung von Bakterien beobachteten Grade nutzbar zu machen.

So wichtig nun diese Ergebnisse vom allgemeinen biologischen Standpunkt aus sind —, immer vorausgesetzt, daß es den Bemühungen der Verfasserin gelang, alle bei den hier in Betracht kommenden sehr geringen Mengen der zu untersuchenden Gase möglichen Fehlerquellen auszuschließen[1]) —, so beziehen sich dieselben doch alle auf Puppen, die nicht unter normalen Verhältnissen gehalten wurden. Und wenn es auch a priori wahrscheinlich ist, daß eine dem Organismus innewohnende Fähigkeit unter normalen Verhältnissen nicht unbenutzt bleiben wird, so ist doch durch alle diese zahlreichen Versuche noch nichts über die Frage bewiesen, ob auch im normalen Entwickelungsgange die Puppen einen Teil ihres Nahrungsbedürfnisses durch Aufnahme von N, CO_2 und Wasser zu decken imstande sind. Frl. v. Linden weist darauf hin, daß der starke Nahrungsverbrauch der Puppe während der sich im Körper vollziehenden wichtigen Neubildungen durch eine solche assimilatorische Ernährung viel besser bestritten werden könnte als durch die alleinige Resorption der während der Raupenzeit angehäuften Nahrungsreserven. Vielen Puppen, die sich an freier Luft bei Lichtzutritt entwickeln, würde das Licht in gleicher Weise wie den Pflanzen als Energiequelle zur Verfügung stehen; was aber die zahlreichen in der Erde oder sonst bei Lichtabschluß ruhenden Puppen angeht, so müßte man hier auf andere, etwa den chemischen Vorgängen entstammende Energiequellen denken. Die Gewichtsabnahme der Puppen an freier Luft würde ja, wie Frl. v. Linden mit Recht hervorhebt, nicht unbedingt gegen eine Assimilationsfähigkeit sprechen; es bedürfte zur Entscheidung dieser Frage des Nachweises, ob der Gewichtsverlust dem Gewicht der durch Wasserverdunstung und Respiration ausgeschiedenen Gase gleich, oder ob er geringer ist, in welchem Falle ein teilweiser Ersatz der ausgeschiedenen Gase durch Assimilation wohl denkbar wäre. Immerhin stehen entscheidende Versuche über diese für die Beurteilung der Bedeutung der hier beobachteten Vorgänge für die Entwickelung der Puppen wesentliche Frage noch aus. Einige Versuche nach dieser Richtung wurden von Frl. v. Linden unternommen, indem sie den Gaswechsel der Raupen von Botys urticata mittels der Engelmannschen Bakterienmethode prüfte. Ein sehr kleines Räupchen der genannten Art wurde in einen Flüssigkeitstropfen, der Paramaecien enthielt, luftdicht mittels Balsams eingeschlossen. Nach einiger Zeit sammelten sich diese um die mit eingeschlossene Luftblase, nach Verlauf einer Stunde hatten sich alle an der dem Lichte zugewandten Seite des Raupenkörpers gesammelt, während sie sich vollkommen normal bewegten. Umdrehen des Präparates hatte zur Folge, daß die Infusorien nunmehr nach der jetzt belichteten Seite überwanderten. Ähnlich verlief ein Versuch mit Heubakterien. Diese sammelten sich besonders in der Umgebung der dem Licht zugewandten Stigmen, zum Teil auch an einer Stelle, wo die feinen Bindehäute zwischen den Hinterleibsringen infolge einer Krümmung des Körpers frei zutage lagen. Dem Darm entnommene Blattstücke übten weniger Anziehungskraft auf die Bakterien aus als die dem Lichte zugewandten Teile des Raupenkörpers, dagegen erwies sich ein Stück eines Brennesselblattes auf die Dauer als stärkerer Anziehungspunkt. Abblenden des Lichtes brachte die

[1]) Eine der Arbeit hinzugefügte Notiz des Herrn Anschütz — z. Z. Direktor des Bonner chemischen Instituts — scheint einen Zweifel nach dieser Richtung hin auszudrücken. Ref. ist auf diesem Gebiete nicht kompetent genug, um sich nach den in der Arbeit gegebenen Daten ein sicheres Urteil gestatten zu können.

Bewegung der Infusorien und Bakterien bald zum Stillstand.

Auch mittels der Hoppe-Seylerschen Hämoglobinreaktion hat Frl. v. Linden experimentiert. Eine Puppe von Deilephila euphorbiae wirkte auf eine reduzierte Hämoglobinlösung oxydierend ein.

Ist somit der Schluß, daß auch in normaler atmosphärischer Luft eine Assimilation und Zersetzung des CO_2 seitens der Raupen und Puppen vorkommt, anscheinend nicht ganz ohne tatsächlicher Begründung, so bedarf es immerhin noch weiterer, systematischer Untersuchungen, um diese für unser Verständnis der tierischen Stoffwechselvorgänge sehr wichtige Frage zur vollen Klärung zu bringen. Es ist ein Verdienst der Verfasserin, durch ihre Arbeiten auf dies Problem von neuem hingewiesen und dessen Lösung in Angriff genommen zu haben. R. v. Hanstein.

A. S. Eve: Die Ionisierung der Atmosphäre über dem Ozean. (Philosophical Magazine 1907, ser. 6, vol. 13, p. 248—258.)

Die Untersuchung des Ionengehaltes der Atmosphäre über dem Ozean ist von Wichtigkeit für die Auffassung, daß die Ionisierung der Luft durch das in der Erde vorkommende Radium und seine in die Luft entweichende Emanation veranlaßt werde; denn da das Meerwasser viel weniger Radium enthält als der Erdboden, müßte auch die Ionisierung der über dem Meere befindlichen Luft viel geringer sein als die über dem Lande. Leider liegen hierüber nur wenig Beobachtungen vor. Nur A. Boltzmann hat im August 1904 auf einer Reise von Dover nach New York mit einem Ebertschen Instrument Messungen ausgeführt, die im cm^3 Luft auf hoher See 1150 positive und 800 negative Ionen ergaben, Werte, die nicht wesentlich von den über Land in Deutschland, Lappland oder Kanada gefundenen abweichen. Herr Eve ist nun in der Lage, Beobachtungen mitzuteilen, die er auf einer Reise von Montreal nach Liverpool Ende Juni 1906 bei durchgängig hellem, sehr klarem Wetter und fast unveränderlichem Barometer innerhalb einer Antizyklone angestellt hat.

Der benutzte Apparat war ein Ebertscher, der vorher auf seine Zuverlässigkeit geprüft war. Vor der Abreise hatte er an drei Tagen im Durchschnitt pro $cm^3 = 370$ positive Ionen n_+ und 367 negative n_- ergeben, Werte, die nur $^1/_3$ bis $^1/_4$ von den gewöhnlich in Montreal gefundenen ausmachen. Auch am ersten Tage der Fahrt auf dem St. Lawrence wurden ähnlich niedrige Werte gemessen. Im Golf fand Verf. im Mittel $n_+ = 761$, $n_- = 743$; aber auf offenem Meere waren die Mittelwerte $n_+ = 975$, $n_- = 783$, das Verhältnis beider $= 1{,}24$, ziemlich nahe kommend dem von Boltzmann $= 1{,}4$ gefundenen Verhältnis. Als das Schiff sich den britischen Inseln näherte, wurden größere Werte erhalten, was der ungemeinen Klarheit der Luft und dem Fehlen jeden Dunstes zugeschrieben wurde. Jede Beobachtung bestand aus zwei positiven und zwei negativen Ablesungen, aus denen das Mittel genommen wurde; der einzelnen Beobachtung darf aber nicht zu viel Gewicht beigelegt werden, weil die Ionen oft sehr schnellen und scheinbar kapriziösen Schwankungen unterworfen sind.

Die Versuche ergeben im Verein mit den Boltzmannschen, daß die Ionisierung über dem Ozean etwa die gleiche ist wie über dem Lande. Die letztere wird nach den vorliegenden numerischen Daten auch ausreichend erklärt durch das im Boden enthaltene Radium nebst seinen Emanationen und die durchdringenden Strahlungen der radioaktiven Stoffe der Erde. Die Ionisierung über dem Meere kann in verschiedener Weise gedeutet werden; sie könnte entweder ebenfalls dem Gehalte des Seewassers an Radium und radioaktiven Stoffen zugeschrieben werden; oder sie könnte von der Emanation und den weiteren Produkten herrühren, die über Land aufsteigen und durch den Wind auf hohe See geführt werden; oder sie könnte veranlaßt sein durch die Wirkung des Windes auf die Wellen und die Oberflächenänderungen, die durch die Wellen hervorgebracht werden.

Was die erste dieser Erklärungen betrifft, so haben die Analysen ergeben, daß der Radiumgehalt des Seewassers viel zu klein ist, um eine ausreichende Quelle für die beobachtete Ionisierung der Luft auf hoher See zu bilden. Die gefundene Radiummenge ist nur $^1/_{500}$ bis $^1/_{2000}$ von der durchschnittlichen durch Strutt in verschiedenen sedimentären und vulkanischen Gesteinen gefundenen Menge. Proben von Seewasser aus der Mitte des Atlantik und eine Probe Seesalz zeigten, daß 1 g Seewasser etwa 5×10^{-16} g Radium enthält. Da also die Emanation von dem Radium des Seewassers nicht ausreicht für die auf dem Ozean beobachtete Ionisation, so muß man zur Emanation, die vom Radium über Land aufsteigt und durch den Wind auf das Meer geführt wird, als Erklärung der Ionisation greifen. Dem Bedenken, daß der Zerfall der Radiumemanation ein viel zu schneller ist, um einen derartigen Transport zu vertragen, könnte die Möglichkeit entgegengehalten werden, daß die Wiedervereinigung der Ionen über dem Meere vielleicht langsamer stattfindet als über dem Lande.

Herr Eve gibt noch in einem Anhange einige interessante Messungen der Ionisierung der Luft, die er in Montreal ausgeführt. Eine Vergleichung des Ionengehaltes der Luft im physikalischen Institut der Universität, in dem viel mit Radium gearbeitet worden und in dessen Keller Radium aufbewahrt wird, mit dem im chemischen Institut, in das niemals Radium gebracht war, ergab einen mehrfach größeren Ionengehalt des ersteren Raumes. Weiter stellte er fest, daß Rauch, schon einige Puffe Tabakrauch, die in das Elektroskop hineingeblasen werden, eine Abnahme der Ionisierung der Luft herbeiführt. Hingegen hat die Beimischung von Spray zur Luft sowohl die Zahl der positiven wie der negativen Ionen bedeutend vermehrt.

E. Rutherford: Die Geschwindigkeit und Energie der α-Partikel aus radioaktiven Substanzen. (Philosophical Magazine 1907, ser. 6, vol. 13, p. 110—117.)

Die bisher vorliegenden Messungen der in der Luft zurückgelegten Wege, der Geschwindigkeiten und der kinetischen Energien der α-Partikel, die von den verschiedenen radioaktiven Stoffen und ihren Umwandlungsprodukten ausgeschleudert werden, hat Herr Rutherford in einer Tabelle zusammengestellt, aus der zu ersehen ist: Daß die Anfangsgeschwindigkeiten der α-Partikel der Radioelemente (Uran, Radium, Thorium und Actinium) und ihrer Produkte sämtlich zwischen $1{,}56\times10^9$ und $2{,}25\times10^9$ cm/sec gelegen sind, d. h. die größte Emissionsgeschwindigkeit ist nur 1,44 mal so groß wie die kleinste; die größte Geschwindigkeit besitzen die vom Thorium emittierten α-Partikel, die kleinste die vom Uran und Radium. Daß die mittlere Geschwindigkeit und mittlere Energie der α-Partikel aus der Thorium- und der Actiniumgruppe nahezu einander gleich und größer sind (um etwa 6 %) als die entsprechenden Werte der Radiumgruppe. Daß weiter die Gesamtenergie, die bei dem successiven Zerfallen eines Radiumatoms frei wird ($15{,}1\times10^{14}$ Erg), kleiner ist als der entsprechende Wert für das Thoriumatom ($17{,}7\times10^{14}$ Erg), aber größer als der für das Actinium ($14{,}0\times10^{14}$ Erg).

Herr Rutherford vergleicht weiter die Emissionsgeschwindigkeit der α-Partikel mit der Umwandlungsperiode der betreffenden radioaktiven Produkte und findet in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle (nur 3

Ausnahmen unter 15 Fällen), daß die Emissionsgeschwindigkeit der α-Partikel fortschreitend zunimmt mit der Abnahme der Umwandlungsperiode, und zwar nimmt letztere sehr schnell ab bei einer geringen Zunahme der Emissionsgeschwindigkeit der α-Partikel.

Schließlich wird mit den angeführten Emissionsgeschwindigkeiten der α-Partikel die von Rutherford ermittelte Tatsache in Beziehung gebracht, daß das α-Partikel seine Fähigkeit, Ionisierung zu veranlassen, auf eine photographische Platte zu wirken und Phosphoreszenz zu erregen, verliert, wenn seine Geschwindigkeit auf etwa 0,4 seiner Geschwindigkeit beim Radium C ($2{,}06\times10^9$ cm/sec) gesunken. Dieser kritische Wert des α-Partikels beträgt also etwa $0{,}82\times10^9$ cm/sec. Die Emissionsgeschwindigkeiten der α-Partikel liegen somit ungefähr zwischen dem zwei- und dreifachen Wert ihrer kritischen Geschwindigkeit. Ein α-Partikel, das mit geringerer Geschwindigkeit als dieser kritischen entweicht, würde schwer zu entdecken sein und nur geringe oder keine Ionisation erzeugen.

Wenn auch über die Ursachen des fortschreitenden Zerfalls der Atome der radioaktiven Stoffe noch volles Dunkel herrscht, so ist doch nicht zu bezweifeln, daß die bisher angesammelten Daten über den Charakter und die Periode der Umwandlungen und über die Natur und Geschwindigkeit der emittierten Partikel schließlich sich sehr wertvoll für die Gewinnung klarerer Vorstellungen über die Konstitution der Atome erweisen werden. „Das Studium der radioaktiven Erscheinungen hat die Bedeutung der α-Partikel als eine der Einheiten, aus denen die schwereren Atome aufgebaut sind, dargetan und es ist nicht unwahrscheinlich, daß das α-Partikel eine gleich wichtige Rolle in der Konstitution anderer Atome als den des Urans, Thoriums, Radiums und Actiniums spielt."

G. Mercalli: Das kalabrische Erdbeben vom 8. September 1905. (Comptes rendus 1907, t. **144**, p. 110—112.)

Seiner Stärke nach war dieses kalabrische Erdbeben unter denen nach 1600 das fünftstärkste. Ihm gingen voraus zwei schwache Stöße im Gebiete der Basilikata zwischen 3. und 8. September, sowie eine schwache stärkere Tätigkeit des Stromboli und eine in ganz Westkalabrien fühlbare schwache Erderschütterung am 29. August. Auch erhöhte sich der Schwefelwasserstoffgehalt der heißen Quellen von Sambiase (Nicastro). Eine schwache Erderschütterung machte sich fernerhin in dem ganzen betroffenen Gebiet etwa eine Stunde vor dem großen Erdbeben bemerkbar. Dieses Gebiet hat eine Länge von ungefähr 100 km und eine Breite von etwa 40 km. Es wird durch eine schmale Zone, in der das Erdbeben nicht den Grad des „verheerenden" erreichte, in zwei Teile geschieden, die ziemlich gleichzeitig betroffen wurden.

Das gesamte Gebiet, in dem man das Erdbeben fühlte, umfaßt ganz Süditalien südlich von Sena Arunca. Es erscheint in Form einer Ellipse, deren Hauptradius in N—S-Richtung liegt. Das Epizentrum dieses Bebens muß sehr tief gelegen sein, denn seismographisch wurde es gespürt in ganz Europa, auf den Philippinen, in Japan, Toronto (Kanada) und am Kap der guten Hoffnung.

Die Haupterschütterung war eine sehr lange, sie währte zum mindesten 40 Sekunden und gliederte sich in drei Phasen stärkster Erschütterung. Die zweite davon war die längste und die am ausgesprochensten wellenförmige, aber die stärkste war die dritte. Während derselben trat auch ein plötzlicher Wechsel der Richtung ein, so daß eine Art Wirbelbewegung entstand, die die Hauptursache des Häusereinsturzes ward. In der ersten Phase überwog die Vertikalkomponente.

Alle diese Erscheinungen finden ihre Erklärung darin, daß die Erdbebenwellen eine Reflexion fanden an der mächtigen Formation kristalliner Gesteine, die in diesem Gebiete zutage tritt, und daß das Epizentrum im Laufe des Bebens sich verschob.

Die größten Schäden entstanden in den Ortschaften, die an den Berghängen oder auf einzelnen isolierten und wenig hohen Geländekuppen liegen, sowie in denen, die auf den pliocänen Sanden, der miocänen Molasse und auf den alluvialen Böden und Schutthängen erbaut sind, kurz überall auf natürlich oder künstlich bewegtem Terrain oder da, wo die kristallinen Gesteine bis zu großer Tiefe verwittert sind. Am heftigsten war im übrigen die Gewalt des Erdbebens in der Zone der Berührung der kristallinen und der tertiären bzw. quartären Bildungen.

Die beiden Epizentren lagen einmal im Gebiete von Monteleone und zum anderen südöstlich des Tales von Crati. Dafür, daß zwei Epizentren vorhanden waren, spricht auch der Umstand, daß ein Teil der späteren Nachbeben teils nur hier, teils nur dort gespürt wurden.

Wie auch bei den früheren Beben, erfolgte die Erderschütterung in der Richtung von Kalabrien zu den äolischen Vulkanen hin; es ist also ausgeschlossen, daß der Stromboli die Ursache des Bebens gewesen ist. Gleichwohl hat auch dieser Vulkan, kurz vor und kurz nach dem Beben eine erhöhte Tätigkeit gezeigt, und auch der Vesuv hatte am Morgen des 8. September reichlichere Lavenergüsse.

Das Meer war ruhig und ebenso die Luft; infolge des Bebens trat aber an der ganzen mittleren kalabrischen Küste eine Flutwelle auf bis zu 1,30 m Höhe über das normale Niveau. Dieselbe war bis Ischia hin zu verspüren.

Andere Wirkungen waren eine erhöhte Tätigkeit einzelner kleiner Schlammvulkane, ein vermehrter Ausfluß der Thermen von Sambiase und eine Erhöhung ihrer Temperatur, lokale Spaltenbildungen im Boden unter Austritt von Wasser oder Schlamm, sowie ein Übertreten von Quellen und Brunnen. Nur in einzelnen Fällen hingegen trat eine Verminderung des Wassers oder ein Verschwinden desselben ein. Im allgemeinen waren aber alle diese Erscheinungen nur von kurzer Dauer.

A. Klautzsch.

R. F. Fuchs: Zur Physiologie der Pigmentzellen. (Biolog. Centralblatt 1906, **26**, S. 863—879 und 888—911.)

Obwohl über den Farbenwechsel der Tiere bereits eine reiche Literatur vorhanden ist, fehlt es doch nicht an strittigen Punkten auf diesem schwierigen Forschungsgebiete. Zu ihnen gehört auch die Frage der chemischen Reizung der Pigmentzellen. Sie ist deshalb von dem Verf. von neuem in Angriff genommen worden. Er beschreibt und diskutiert in der vorliegenden Arbeit eine Reihe von Versuchen über den durch Alkaloide hervorgerufenen Farbenwechsel der Frösche.

Die von Herrn Fuchs benutzten Alkaloide waren Atropin, Cocaïn, Coniin, Eserin, Morphium, Nicotin, Brucin, Curare, Strychnin und Veratrin in starken, höchstens einprozentigen Verdünnungen. Die Lösungen wurden vermittelst Pravazscher Spritze in den Rückenlymphsack des betreffenden Tieres eingespritzt. Nachdem sich Verf. durch bestimmte Vorversuche an je zwei Tieren gleicher Färbung und gleichen Geschlechts überzeugt hatte, daß eine gute Übereinstimmung der Farbenveränderungen bei verschiedenen Temperaturen, verschiedener Feuchtigkeit, verschiedener Belichtung vorhanden war, begann der eigentliche Versuch. Mit der makroskopischen Beobachtung wurde jedesmal auch der Ballungszustand der Pigmentzellen in der Schwimmhaut mikroskopisch untersucht.

Als Untersuchungsobjekte dienten der grüne Wasser- oder Teichfrosch (Rana esculenta) und der braune Land- oder Grasfrosch (Rana fusca). Die an Rana fusca z. B. mit Curare angestellten Versuche zeigten, daß bereits bei Anwendung von 0,02—0,004 mg dieses Alkaloids eine deutliche Verdunkelung, also Ausbreitung der strahlen-

förmigen Pigmentzellen eintrat. Mit steigender Dosis nahm die Verdunkelung zu; ebenso hielt sie unter diesen Umständen längere Zeit (zuweilen mehr als 100 Stunden) an. Erst bei einer Dosis von 0,04 mg Curare traten Lähmungserscheinungen ein. Die Verdunkelung kann also nicht auf die motorische Lähmung oder auf die infolge der gelähmten Lungenatmung eingetretene Atemnot zurückgeführt werden, die beide nach Lister und Biedermann als Verdunkelungsreiz angesehen werden müssen. Ob eine direkte Einwirkung des chemischen Agens vorliegt, will Verf. noch genauer prüfen.

Ganz anders als bei Rana fusca verliefen die an Rana esculenta angestellten Versuche. Bei diesem Tiere bewirkte das Curare nicht eine Verdunkelung, sondern eine der Dosis entsprechende Aufhellung von kürzerer oder längerer Dauer, d. h. die Pigmentzellen kontrahierten sich.

Auch bei Anwendung anderer Alkaloide konnte Verf. beobachten, daß sich die beiden Froscharten durchaus nicht immer gleich verhielten. So wirkt z. B. Brucin auf Rana fusca nur aufhellend. Bei Rana esculenta dagegen beobachtet man anfänglich eine Verdunkelung infolge der Einwirkung des Alkaloids, und nur die stärksten Dosen bewirken später eine Aufhellung. Gegen Morphin verhält sich Rana fusca ganz indifferent, während bei Rana esculenta eine deutliche Verdunkelung eintritt usw. Die Verdunkelung ist in der Regel von einer entsprechenden Ausbreitung der Pigmentzellen in der Schwimmhaut begleitet. Jedoch verlaufen die Veränderungen an denselben im allgemeinen viel langsamer als die Veränderungen der Pigmentzellen in der übrigen Haut.

Indem Verf. auf die Bedeutung der Farben für die Darwinsche Selektionstheorie hinweist, mißt er der Tatsache, daß es gelingt, durch geringe Mengen von Alkaloiden gesetzmäßige Farbenveränderungen hervorzurufen, großen Wert bei. Er hat bereits früher (Archiv für Entwickelungsmechanik der Organismen, Bd. 16, 1903) den Wechsel der Tierfärbung als ein rein physikalisch-chemisches, also mechanistisch zu erklärendes Problem hinzustellen gesucht. Die vorliegenden Versuche sprechen nach seiner Meinung für diese Hypothese.

Im Anschluß an die Untersuchungen von Wittich (Müllers Archiv 1854) und Rörig (Archiv für Entwickelungsmechanik 1900) denkt er sich die Farbenveränderung der Frösche während der Sexualperiode, das Zustandekommen des sog. Hochzeitskleides, folgendermaßen: Wittich hat gezeigt, daß durch eine längere Hungerperiode die ursprünglich schön grün gefärbten Tiere mißfarbig braun werden, daß aber das verschwundene Grün wiederkehrt, sobald die Tiere reichlich Nahrung bekommen. Diesen veränderten Lebensbedingungen sind die Frösche in der freien Natur während des Winters und Frühlings unterworfen: auf den Nahrungsmangel im Winter folgt mit dem Frühling kurz vor der Geschlechtsperiode die Zeit der reichlichen Ernährung. Die Untersuchungen von Rörig über die Beeinflussung der Geweihbildung bei den Cerviden durch die Geschlechtsdrüsen können dadurch erklärt werden, daß man für diese Drüsen außer der Produktion von Eiern bzw. Sperma noch eine besondere innere Sekretion annimmt, deren Produkte ähnlich den Alkaloiden den Farbenwechsel zu beeinflussen vermögen. Während der Geschlechtsperiode erfährt die innere Sekretion der Geschlechtsdrüsen eine bedeutende Steigerung, so daß der Einfluß auf die Farbe dann um so größer werden muß. Um diese Hypothese auf ihre Richtigkeit zu prüfen, will Verf. demnächst Versuche mit Extrakten aus den Geschlechtsdrüsen der Frösche anstellen.

Als zweite Tatsache von allgemein biologischem Interesse betrachtet Herr Fuchs den Nachweis, daß sich nahe verwandte Arten physiologisch durchaus verschieden verhalten können, die Artverschiedenheiten also nicht nur morphologische, sondern auch physiologische sind. Solche Tatsachen müssen nach seiner Meinung noch weiter durch vergleichend-physiologische Studien gesammelt werden; denn sie sind vielleicht imstande, den Weg zu einer mechanistischen Analyse der Artentstehung zu weisen. Die „zufälligen" Variationen der Darwinschen Theorie vermögen Herrn Fuchs nicht zu befriedigen. Nach seiner Meinung sind die Formdifferenzen durch physikalisch-chemische, also mechanische Faktoren hervorgebracht zu denken. Je mehr physiologische Artunterschiede aber aufgedeckt werden, um so eher ist Aussicht vorhanden, diese, die morphologischen Artunterschiede bewirkenden Faktoren, zu erkennen, „weil die Form und Funktion organisierter Materie in einem untrennbaren Kausalverhältnis stehen". O. Damm.

A. Wieler: Untersuchungen über die Einwirkung schwefliger Säure auf die Pflanzen. 427 S., 19 Abbildungen im Text und 1 Tafel. (Berlin, Gebr. Borntraeger.)

Herr Wieler hat eine systematische Prüfung der Einwirkung schwefliger Säure auf die verschiedenen Funktionen der Pflanze vorgenommen. Dabei stellte sich heraus, daß die Assimilation in hohem Maße beeinträchtigt wird. Die Beeinträchtigung ist abhängig von der Versuchspflanze und von der (nicht giftig wirkenden) Konzentration der Säure. Da ein Verschluß der Spaltöffnungen durch die Säure nicht erfolgt, kann also auch die Herabsetzung der Assimilation hierauf nicht zurückgeführt werden. Im Gegensatz zu der Assimilation erleidet die Atmung durch die schweflige Säure keine Beeinträchtigung.

In einem nach den Angaben von Wislicenus konstruierten Räucherhause wurden Versuche mit stark verdünnter schwefliger Säure angestellt, die längere Zeit andauerten. Sie lehrten unter anderem, daß die Ableitung der Assimilate durch die Säure verzögert wird. Die schweflige Säure beeinflußt ferner das Längenwachstum der Pflanzen in ungünstigem Sinne. Doch sind dazu höhere Konzentrationen erforderlich, als man in Gebieten mit chronischen Rauchbeschädigungen im allgemeinen beobachtet. Es ist daher wenig wahrscheinlich, daß die Verlangsamung des Höhenwachstums der Bäume in solchen Distrikten durch die schweflige Säure direkt verursacht wird.

Die Versuche an Blättern aus verschiedenen Rauchschadengebieten ließen immer schweflige Säure erkennen. Doch waren die Mengen derselben im allgemeinen gering. Größere Mengen zeigten sich erst, als Blätter untersucht wurden, die der unmittelbaren Nähe der Rauchquelle entstammten. Ein Gehalt an schwefliger Säure beweist aber noch nicht, daß die Blätter erkrankt sind. Wahrscheinlich ist die schweflige Säure in den Blättern an organische Verbindungen gebunden. Die Annahme, daß sie in diesen Organen eine Oxydation zu Schwefelsäure erfährt, wird durch den Versuch widerlegt. Wie Versuche mit zweckentsprechendem Verschluß der Spaltöffnungen zeigten, dringt die gasförmige schweflige Säure hauptsächlich durch die Spaltöffnungen in die Blätter ein. In feuchter Luft sind aber die Spaltöffnungen weiter geöffnet als in trockener Luft. Hieraus erklärt es sich, daß bei feuchtem Wetter der Rauch viel schädlicher wirkt als bei Trocknis.

Quantitative Untersuchungen der Luft in Rauchschadengebieten ergaben, daß der Gehalt an Säure nicht hoch genug ist, um die Beschädigungen auf deren direkten Einfluß zurückführen zu können. Der experimentell ermittelte ungünstige Einfluß setzt im allgemeinen ziemlich große Säuremengen voraus. Es muß also, so folgert Verf., noch ein anderer Faktor in Betracht kommen, auf dessen Rechnung die Beschädigungen teilweise oder womöglich ausschließlich zu setzen sind. Dieser Faktor kann aber nur der Erdboden sein. Da dieser dauernd unter der Einwirkung der Säure steht, muß er sich im Laufe der Zeit verändern. Herr Wieler hat deshalb der Beschaffenheit des Bodens in Rauch-

schadengebieten seine besondere Aufmerksamkeit zugewandt. Er konnte nachweisen, daß die humosen Substanzen des Bodens kleine Mengen schwefliger Säure enthalten. Eine schädliche Wirkung dieser freien Säure bzw. der aus ihr hervorgegangenen Schwefelsäure auf die Mikroorganismen im Boden oder auf die feinen Würzelchen der Bäume ist nicht unmöglich, wenn man ihre Wirkung jedenfalls auch nicht sehr hoch veranschlagen darf. Andererseits muß die Säure den Boden in der Weise verändern, daß sie mit den basischen Bestandteilen desselben neue Verbindungen eingeht. Die Untersuchungen des Verf. zeigen nun, daß der Boden in Rauchschadendistrikten immer stark humussauer ist. Diese Tatsache erklärt sich aus der Zersetzung der Kalkverbindung der Humussäure durch die schweflige Säure. Einem Boden mit freier Humussäure kann aber z. B. das Wasser nur sehr schwer entzogen werden. Die Bäume müssen also in einem solchen Boden gleichsam Wassermangel leiden.

Aus allen diesen Beobachtungen schließt Herr Wieler, daß es sich bei den chronischen Beschädigungen und bei dem allmählichen Absterben der Bäume in Rauchschadengebieten hauptsächlich um Ernährungsstörungen handelt, die ihren Ausgangspunkt vom Erdboden her nehmen. Daraus ergibt sich für ihn die Möglichkeit, durch entsprechende Düngung, besonders durch Kalkzufuhr, der zerstörenden (indirekten) Wirkung der schwefligen Säure eine Grenze zu ziehen und Rauchblößen wieder aufzuforsten. O. Damm.

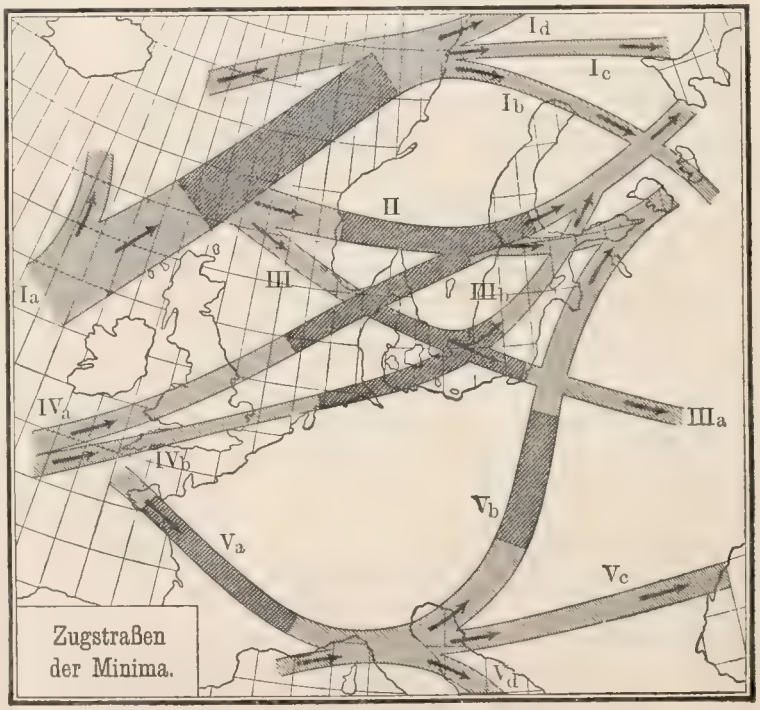
Literarisches.

P. Schreiber: Über den Stand des Prognosenwesens im Gebiete des Königreichs Sachsen. Vorarbeit zum Jahrbuch des Königl. sächs. meteorol. Instituts, Jahrg. 1902. 4°. 36 Seiten. (Dresden 1906, Selbstverlag des Königl. sächs. meteorol. Instituts zu Dresden.)

Die Schrift des Herrn Schreiber über den Stand des Prognosenwesens im Königreich Sachsen bringt zum erstenmal eine sorgfältige und einwandfreie Untersuchung über die Sicherheit der wissenschaftlichen Wettervorhersage und verdient mit Rücksicht auf den öffentlichen Wetterdienst, der im Sommer 1906 versuchsweise in Deutschland eingeführt wurde, allgemeine Beachtung. Bei dem öffentlichen Wetterdienst ist Norddeutschland in neun Bezirke geteilt mit Wetterdienststellen in Aachen, Berlin, Breslau, Bromberg, Hamburg, Ilmenau, Königsberg, Magdeburg und Weilburg. Das Königreich Sachsen und die süddeutschen Staaten haben von der preußischen Organisation unabhängige Dienststellen, die mit den meteorologischen Landesinstituten verbunden sind. Die Dienststellen erhalten täglich durch die deutsche Seewarte in Hamburg die telegraphischen Witterungsberichte von morgens 8 Uhr von etwa 70 über ganz Europa verteilten Wetterstationen und einige Depeschen und Postkarten aus ihrem Dienstbezirk, welche den Witterungsverlauf des Vortages melden. Auf Grund dieses Beobachtungsmaterials werden Karten über die Witterungsverteilung in Europa angefertigt und durch Vergleich dieser Karten mit denen der vorangegangenen Tage Wettervorhersagen für den folgenden Tag aufgestellt, die gegen 11 Uhr vormittags telegraphisch in den Dienstbezirken verbreitet werden. Außer der Prognose wird noch eine gedruckte Wetterkarte hergestellt, die einen Überblick über die Wetterlage in Europa um 8 Uhr morgens gibt, und durch die Post verbreitet. Auf die rasche und billige Verbreitung dieser Wetterkarten wird besonders Gewicht gelegt, um den Empfängern die Möglichkeit zu geben, die allgemeine Wetterlage zu verfolgen und aus ihr in Verbindung mit lokalen Beobachtungen des Barometers und des Himmelszustandes sich selbst ein Bild von der zu erwartenden Witterung zu machen, denn solange ein allgemeines Verständnis für die Witterungsvorgänge nicht erreicht sein wird, bleibt es nach Ansicht sachkundiger Fachmänner unmöglich, auf dem Gebiete der Wettervorhersage etwas Befriedigendes zu leisten.

Die Grundlage der wissenschaftlichen Prognose bildet das um die Mitte des vorigen Jahrhunderts aufgefundene barische Windgesetz, daß die Luft immer aus den Gegenden höheren Luftdruckes nach den Gegenden tieferen Druckes abfließt, wobei die Winde auf der nördlichen Erdhälfte das Tiefdruckgebiet entgegengesetzt der Uhrzeigerbewegung umkreisen, und die Erfahrung, daß mit der Luftdruckverteilung die Gesamtheit der das Wetter bedingenden atmosphärischen Erscheinungen vollständig

Fig. 1.



Zugstraßen der Barometerminima über Europa, nach van Bebber.

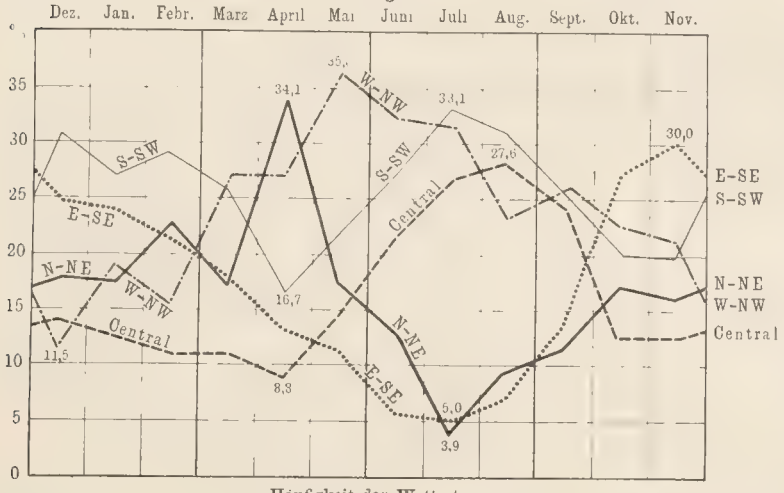
bestimmt ist. Das Studium von der Entstehung, Bewegung und Umbildung der Gebiete hohen und tiefen Luftdruckes ist also die Hauptaufgabe für die Vorherbestimmung des Wetters.

Bis jetzt weiß man nur, daß die Gebiete tiefen Druckes (Depressionen) im allgemeinen mit der Geschwindigkeit eines mäßig starken Windes von Westen nach Osten über Europa wegziehen, und daß die Gebiete hohen Luftdruckes das Bestreben haben, ihre Lage möglichst lange zu behalten. Für die Bewegung der Minima hat van Bebber gewisse Zugstraßen ermittelt, über deren Lagen und Häufigkeit (durch die Breite der Straßen angedeutet) die Karte (Fig. 1) einen Überblick gewährt. Aber nur etwa der vierte Teil aller Depressionen schlägt diese Bahnen wirklich ein; von dem Rest bewegen sich einige für kurze Strecken ebenfalls auf diesen Straßen, andere ziehen als erratische Minima unvermutbare Wege, so daß es tatsächlich eine sehr große Zahl solcher Zugstraßen gibt. Da man die Ursachen noch nicht kennt, welche die Bewegungsrichtung der Depressionen bedingen, und die meisten Depressionen nach allen möglichen

Himmelsrichtungen gerade an Deutschland vorüberziehen, so hat man es hier oft mit sehr verwickelten Lagen zu tun und bleibt bei der Beurteilung der Zugrichtung meistens auf Mutmaßungen angewiesen. Der geringste Irrtum in Abschätzung und Größe der Weiterbewegung der Depressionen und ihres Wirkungsgebietes aber wird oft verhängnisvoll für eine Prognose.

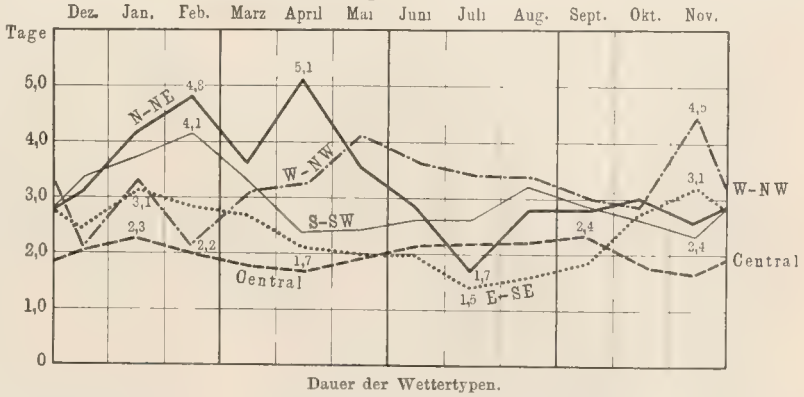
Untersuchungen über die Lage und Bewegung der barometrischen Hochs führten van Bebber später zu der Ansicht, daß die Lage der Hochdruckgebiete als die maßgebende Bedingung für das Wetter anzusehen ist, und zur Aufstellung von fünf Hauptwettertypen, indem er bestimmte, wie oft sich ein Druckmaximum über Deutschland oder ganz Mitteleuropa ausbreitet (zentrale Lage), und wie oft sich die Hochdruckgebiete im Norden und Nordosten, Osten und Südosten, Süden und Südwesten oder Westen und Nordwesten Europas befinden. Die Fig. 2 zeigt die Häufigkeit der einzelnen Wettertypen nach 25jährigen Aufzeichnungen (1876—1900) und bezogen auf je 100 Monatstage. Dem Wetter ist ferner die Tendenz eigentümlich, daß der jeweilig herrschende Witterungscharakter längere Zeit bestehen bleibt; in Fig. 3 ist die durchschnittliche Dauer der einzelnen Wettertypen in Tagen angegeben. Das Gesamtergebnis seiner Untersuchung über die Häufigkeit und Dauer der einzelnen Typen und ihre Aufeinanderfolge hat van Bebber in einer Tabelle „Charakteristik der Wettertypen“ niedergelegt, die für ganz Deutschland gelten und dazu dienen soll, das Wetter auf einen oder einige Tage voraus zu beurteilen[1]).

Fig. 2.



Häufigkeit der Wettertypen.

Fig. 3.



Dauer der Wettertypen.

Der Grundgedanke in den van Bebberschen Untersuchungen, durch sichere Erfahrungen die Regeln aufzusuchen, nach denen die Wettererscheinungen vor sich gehen, ist wissenschaftlich voll berechtigt. Fraglich scheint aber, ob die statistische Methode zureicht, das in einer raschen Flucht von Erscheinungen verhüllte Gesetz der Witterungswechsel zu finden, wenn man sehr große Gebiete mit einer Fülle von Verschiedenheiten in der Witterung, wie van Bebber es getan hat, der Betrachtung unterlegt. Da van Bebber ferner die mittleren Fehler seiner Häufigkeitszahlen nicht abgeleitet hat, so fehlt auch jeder Fingerzeig über die praktische Brauchbarkeit der Charakteristik der Wettertypen, und sie ist, soviel bekannt geworden ist, auch nirgends praktisch bisher erprobt.

Herr Schreiber hat für das Gebiet des Königreichs Sachsen, in dem ein einigermaßen gleichmäßiger Verlauf der Witterung vorhanden ist, diese Probe gemacht. Bei der Fragestellung hat Herr Schreiber aber mehr den früheren Doveschen Standpunkt eingenommen, daß der Wind das Wetter macht, da von vornherein nicht zu entscheiden sei, ob für die Witterungsgestaltung die Grundursache, d. h. die Lage der Hoch- und Tiefdruckgebiete, oder deren erste Wirkungen, also die ein Gebiet überflutenden Winde in Rechnung zu setzen sind. Die Vergleichung der van Bebberschen Häufigkeitszahlen für die Lage der Hochdruckgebiete mit denen der Windrichtungen und des Windursprunges, die beide in Sachsen einen ähnlichen Verlauf haben, ergibt, daß im allgemeinen die Häufigkeit der Lagen der Wettertypen mit derjenigen der Windrichtungen ziemlich gut übereinstimmt. Auch bezüglich der Abhängigkeit der Abweichung der Temperatur von den Normalwerten nach der Lage der Maximalgebiete stimmen die Resultate für Sachsen in den Hauptsachen mit den Ergebnissen van Bebbers überein. Starke Abweichungen sind aber bei der Häufigkeit und Verbreitung der Niederschläge und Gewitter vorhanden, woraus folgen dürfte, daß die Einwirkung der allgemeinen Wetterlage auf die Niederschlagserscheinungen für jedes Prognosengebiet zu erforschen bleibt.

Um ein Urteil über den Wert der Wettertypen für den Prognosendienst zu erhalten, nahm Herr Schreiber eine praktische Erprobung dieser Methode in den 33 Monaten von Januar 1903 bis September 1905 vor. Es wurde zunächst die Abhängigkeit der Witterung in Sachsen von Barometerstand und Windrichtung aus den früheren Beobachtungsergebnissen abgeleitet und zu Monatstabellen zusammengefaßt, und dann aus den für den Morgen geltenden Wetterkarten an der Hand dieser Tabellen Tagesprognosen für ganz Sachsen gestellt. Als Prognosentag galt die Zeit von gestern abend 6 Uhr bis früh 6 Uhr am nächsten Morgen; es waren also dem Prognosensteller die Witterungsverhältnisse an seinem Wohnort bis früh 10 Uhr bekannt. Zur Charakteristik des Wetters dienten die Bezeichnungen trocken und regnerisch, da die Hauptsache bei den Prognosen die Niederschlagsvoraussagen bilden. Die Sicherheit bei den als trocken vermuteten Tagen betrug nach den Beobachtungen an 12 Stationen bei den 994 Feststellungen 69% volle Erfolge, 13% halbe Erfolge und 18% volle Mißerfolge, und bei den als regnerisch ver-

[1]) Näheres siehe in van Bebber: Anleitung zur Aufstellung von Wettervorhersagen. Preis 60 Pfg. Braunschweig 1902, Friedr. Vieweg & Sohn.

muteten Tagen glückten 59% der Prognosen völlig, 14% halb und 27% mißglückten. Durch Anbringung einer Verbesserung an den Prognosen auf Grund anderweitiger Erwägungen stellten sich bei den als „trocken" vermuteten Feststellungen die vollen Treffer auf 82% bei 8% vollen Mißerfolgen, und bei den auf „regnerisch" vermuteten erhoben sich die vollen Erfolge auf 76% und die Mißerfolge sanken auf 11%. Als Gesamtresultat ergeben sich für das ganze Gebiet 58% volle Treffer, 25% halbe Erfolge und 17% volle Fehlschläge bzw. nach Anbringung einer Korrektur auf Grund anderweitiger Erwägungen 67% volle Erfolge, 26% Halberfolge und 7% volle Fehlschläge. Rechnet man, wie üblich, die Hälfte der halben Erfolge und die vollen Erfolge zusammen als Treffer, so folgt, daß sich der Witterungsverlauf mit einer Sicherheit von 80% vermuten läßt mit 7 völligen Mißerfolgen in 100 Tagen. Wäre es möglich, das Aussehen der Karte am Morgen des nächsten Tages genau vorher zu konstruieren, so würden auch die Prognosen für den nächsten Tag diese gewiß schon weitgehende Sicherheit gewähren, denn so wird die Sache wohl nie werden, daß man sich auf die Prognosen voll verlassen kann. Ein Fortschritt in dieser Beziehung hängt in erster Linie von dem Ausbau der Wissenschaft ab, und es scheint, als ob die Erforschung der höheren Schichten der Atmosphäre berufen ist, auch die Wettervorhersage leistungsfähiger zu machen.

Zum Vergleiche und zur Beurteilung des norddeutschen Wetterdienstes verdient erwähnt zu werden, daß in Sachsen bei den Prognosen für den folgenden Tag in den drei Jahren 1903—1905 bei den auf trocken lautenden Vorhersagen 72% volle Erfolge bei 78% Treffern und 17% Mißerfolge erzielt wurden und bei den auf regnerisch lautenden 62% volle Erfolge bei 69% Treffern und 24% vollen Mißerfolgen; von allen Prognosen glückten 61% völlig bei 73% Treffern und 15% Mißerfolgen. Die deutsche Seewarte in Hamburg hatte im fünfjährigen Durchschnitt für die Stadt Hamburg bei den Niederschlägen 66%, bei der Temperatur 57% und bei der Bewölkung 42% Treffer. In einer vom Königl. preuß. meteorol. Institut ausgearbeiteten Denkschrift über die Organisation eines Wetter-Nachrichtendienstes vom 1. Juni 1903 ist angegeben, daß die Prognosen des Berliner Wetterbureaus für die Provinz Brandenburg im Sommer 1901 (vom 15. Mai bis 15. Oktober) in 91% aller Fälle eintrafen, und zwar bezüglich des Gesamteindruckes in 93%, der Temperatur in 95%, der Niederschläge in 84% der Fälle. An die letztgenannten hohen Trefferzahlen knüpft ein heftiger Angriff von H. J. Klein (Köln[1]) gegen den öffentlichen Wetterdienst an, der behauptet, daß diese Zahlen unmöglich seien, und darauf hinausläuft, die ganze Einrichtung als völlig wertlos zu kennzeichnen. Bei der vielfach äußerst vorsichtig gewählten Form der Prognosen mit allgemeinen Ausdrücken wie meist trocken, vereinzelt oder vielfach Niederschläge usw. kann man leicht 80 oder 90 oder noch mehr Treffer ausrechnen. Es ist deshalb zu verlangen, daß die Prognosen in bestimmten Ausdrücken ein Bild von dem zu erwartenden Wetter liefern. Bei dem gegenwärtigen Stande der Forschung ist auch schon zu erwarten, daß der Hauptcharakter der Witterung von den Prognosenstellern einigermaßen richtig erkannt wird. Eine Prüfung der Prognosen in dieser Beziehung, die Referent in dem Grenzgebiet dreier Wetterbezirke vornahm, zeigt derartige Widersprüche, daß die Annahme berechtigt ist, daß viele Prognosen als Blindlingsprognosen zu bezeichnen sind. Es mag also sein, daß bei der Organisation des öffentlichen Wetterdienstes in Norddeutschland Fehler untergelaufen sind, denn auch das Königl. preuß. meteorol. Institut hebt in seinem Jahresbericht für 1905 ausdrücklich hervor, „daß das Institut für Einzelheiten der schließlich getroffenen Abmachungen, z. B. für Auswahl der Orte mit Wetterdienststellen und deren Leiter, sowie für die Form der Wetterkarten nicht verantwortlich gemacht werden kann". Aber Irrtümer lassen sich verbessern, und sicher können die Wetterdienststellen sehr segensreich wirken, wenn neben dem Prognosendienst die klimatische Erforschung der Dienstbezirke im Interesse der Landeskultur gehörig gepflegt wird, und die Beobachtungen zu weiteren Studien über die Beziehungen zwischen der allgemeinen Wetterlage und den Witterungsvorgängen wie im Königreich Sachsen benutzt werden. Krüger.

[1]) H. J. Klein: Mißerfolge des staatlichen Wetterprognosendienstes in den drei ersten Monaten seines Bestehens. Gaea 1906, Novemberheft.

Die physikalischen Institute der Universität Göttingen. Festschrift, im Anschluß an die Einweihung der Neubauten am 9. Dezember 1905, herausgegeben von der Göttinger Vereinigung zur Förderung der angewandten Physik u. Mathematik. 200 Seiten Quart, 49 Abbildungen (zum Teil Pläne) und 5 großen Tafeln. (Leipzig und Berlin 1906, B. G. Teubner.)

Die Geschichte der physikalischen Institute Göttingens ist eng verknüpft mit den Namen Gauss und Weber. 1831 zog Gauss den jungen Wilhelm Weber nach Göttingen, und von da ab trat das physikalische Kabinett ein in die Reihe der bedeutenden Stätten wissenschaftlicher Forschung. 1849 erfolgte die Trennung des physikalischen Instituts in die beiden Abteilungen für Experimentalphysik und für theoretische Physik. Die Leitung ersterer Abteilung übernahm Weber, die der letzteren Listing. An der Abteilung für Experimentalphysik war seit 1866 Friedr. Kohlrausch neben W. Weber tätig. Dem nach Zürich wandernden Kohlrausch folgte 1870 Riecke, der 1874 die Leitung der Abteilung für Experimentalphysik an Stelle Webers übernahm und bis zum heutigen Tage führt.

Die Abteilung für theoretische Physik leitet seit 1883 Voigt als Nachfolger Listings. Unter ihm wurde der Unterricht in theoretischer Physik neu belebt. Durch Teilung der Leitung der Praktika zwischen beiden Abteilungen des Instituts wurde eine größere Vollständigkeit und Vertiefung dieses Teiles des Unterrichts möglich. Von großer Bedeutung war hierfür auch die Gewinnung neuer Räume durch die 1884 erfolgte Wegverlegung des physiologischen Instituts aus dem Gebäude des physikalischen Instituts.

1890 gelang es, Nernst als Assistenten und Privatdozenten für das physikalische Institut Göttingens zu gewinnen, der ein eigener Vertreter der von dem wegberufenen Viktor Meyer schon gepflegten physikalischen Chemie werden sollte. 1891 wurde Nernst eine außerordentliche Professur für physikalische Chemie und 1894 die Direktion eines von ihm zu begründenden neuen Instituts für physikalische Chemie übertragen, 1896 siedelte das Institut in sein neues Heim über und löste sich damit auch äußerlich vom physikalischen Hauptinstitute los. Die wissenschaftliche Bedeutung dieses Instituts ist bekannt, und es möge nur an eine Errungenschaft von größter technischer und wirtschaftlicher Bedeutung erinnert werden, die dort geboren wurde: die Nernstlampe.

In ähnlicher Weise haben sich zwei andere Abteilungen vom physikalischen Hauptinstitut abgezweigt: die Abteilung für angewandte Mathematik und Mechanik und die Abteilung für angewandte Elektrizität. Beide Abteilungen blieben zunächst mit dem Hauptinstitut räumlich vereinigt. Erst 1905, als das physikalische Hauptinstitut mit seinen zwei Abteilungen für Experimentalphysik und theoretische Physik in das neue Gebäude übersiedelte, erhielt auch die Abteilung für angewandte Elektrizität einen eigenen Neubau, während dem Institut für angewandte Mathematik und Mechanik die gesamten alten Räume des physikalischen Instituts zur Verfügung gestellt wurden, die allerdings schon

1897, 1898 und 1902 Anbauten für die Zwecke der 1897 gegründeten Abteilung für technische Physik erhalten hatten.

Die Entwickelung des Instituts für angewandte Mathematik und Mechanik und des Instituts für angewandte Elektrizität wurde wesentlich gefördert durch das tatkräftige Eingreifen der von Vertretern der Industrie und der Wissenschaft auf Veranlassung von Felix Klein 1898 gegründeten „Göttinger Vereinigung zur Förderung der angewandten Physik und Mathematik", der Herausgeberin vorliegender Festschrift.

Die vornehm ausgestattete Festschrift enthält in ihrem ersten Abschnitt den Bericht über die Einweihungsfeier (von Riecke), im zweiten Abschnitt die bei dieser Einweihungsfeier von den Direktoren der Abteilung für Experimentalphysik (Riecke), der Abteilung für theoretische Physik (Voigt) und des Instituts für angewandte Elektrizität (Simon) gehaltenen Reden. Der dritte Abschnitt bringt die von den Herren Riecke, Voigt und Regierungsbaumeister Kropp verfaßte und mit Plänen und Abbildungen versehene Beschreibung des neuen physikalischen Hauptinstituts, welches mit einem Kostenaufwand von etwa 353 000 Mark (ausschließlich Grunderwerb) erbaut wurde und eine Fläche von 850 m² bedeckt. Einen besonderen Vorzug dieses natürlich den neuesten Erfahrungen entsprechend eingerichteten Instituts dürften die ausgedehnten elektrischen Anlagen mit den mannigfaltigsten Stromquellen bedeuten. Erwähnenswert sind noch die beiden erstklassigen Anlagen für Aufstellung von Beugungsgittern, deren größere in ihrer Eisenkonstruktion ein großartiges Geschenk der Firma Krupp in Essen ist.

Der vierte Abschnitt (von Simon) handelt vom Institut für angewandte Elektrizität. Aus dem geschichtlichen Teile sei noch folgendes hervorgehoben: Die moderne Elektrizität hat ihren Einzug an die Göttinger Universität gehalten mit Vorlesungen von P. Drude (1894). 1895 nahm Des Coudres die Pflege der angewandten Elektrizität durch Vorlesungen und Übungen auf und erhielt alsbald einen Lehrauftrag für dieses Fach, das zunächst als besondere Abteilung an das physikalische Institut angegliedert wurde. Nach Des Coudres' Wegberufung 1901 trat Simon als Leiter der Abteilung ein, die sich mehr und mehr entwickelte und endlich 1905 den langersehnten Neubau erhielt. Dieser wurde auf dem gleichen Grundstück wie das physikalische Hauptinstitut über 360 m² Fläche mit einem Aufwand von 75000 Mark (ohne innere Einrichtung) erbaut. Die großzügigen Einrichtungen des Instituts können hier nicht näher beschrieben werden. Doch möge auf die originellen Wandfriese aus stilisierten Oszillographenkurven hingewiesen werden, ein interessanter Beitrag zum Thema: Die Kunst in der Physik.

Der fünfte Abschnitt (verfaßt von C. Runge und L. Prandtl) bringt die Entwickelung und Beschreibung des Instituts für angewandte Mathematik und Physik. Es möge hier die historische Entwickelung übergangen, dafür aber der Unterrichtsbetrieb näher ins Auge gefaßt werden. Die allgemeine Aufgabe der Abteilung A für angewandte Mathematik (Direktor C. Runge) ist, daß die Mathematik in ihren Beziehungen zu den experimentellen Wissenschaften gelehrt werden soll, so zwar, daß die Studierenden nicht nur die mathematischen Theorien kennen lernen, sondern auch die numerische und graphische Durchführung der Probleme, und daß sie die Fähigkeit erlangen, sich der mathematischen Hilfsmittel zur Erforschung und Beschreibung wirklicher Verhältnisse zu bedienen. Dies kann nicht durch Vorlesungen allein erreicht werden, sondern nur durch praktische Übungen. Gelehrt werden in dieser Weise Differential- und Integralrechnung, Differentialgleichungen, graphische Methoden der Physik und Mechanik, darstellende Geometrie, Geodäsie, Nautik, Markscheidekunst und verwandte Gebiete. Auch die Rechenmethoden werden besprochen und die Handhabung mathematischer Apparate (Rechenschieber, Rechenmaschine, Planimeter usw.) gelehrt. Dazu kommen praktische Vermessungsübungen im Freien (Triangulation, Kleinvermessung, Nivellierung, barometrische Höhenmessung und Aufnahmen mit tachymetrischen Instrumenten und Meßtisch). Auch Wahrscheinlichkeitsrechnung wird gewöhnlich selbständig gelesen.

Bei der Abteilung B für angewandte Mechanik (Direktor L. Prandtl), wobei Mechanik in weitestem Sinne, auch Thermodynamik umfassend, zu nehmen ist, interessiert zunächst die Ausstattung mit Maschinen. Wir finden hier einen Dampfkessel, eine 15pferdige Dampfmaschine, eine Lavalsche Dampfturbine (15 PS), eine Gasmaschine (10 PS, Deutz), eine Universaldynamomaschine, einen Dieselmotor (20 PS), einen kleinen Petroleummotor (Kuhn) und eine Reihe von Nebenapparaten, ferner noch eine Kohlensäure-Kälteanlage und eine Generatorgasanlage. Im Maschinensaal für Festigkeitslehre und Hydraulik steht eine Zerreißmaschine (auch für Druck-, Biege- und Scherversuche verwendbar) mit 15000 kg höchster Kraftleistung, eine Torsionsmaschine und eine hydraulische Presse (15000 kg). An hydraulischen Einrichtungen ist endlich vorhanden eine Differentialkolbenpumpe für 10 Atm. Maximaldruck, ein Windkessel mit 1,8 m³ Inhalt, ein 6pferdiges Peltonrad, ferner ein hydrodynamischer Universalapparat. — Der Unterricht gliedert sich in Vorträge (zum Teil mit Übungen), Praktika und Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten. Das Praktikum wurde bisher in zwei Abteilungen gehalten. Die erste und am meisten frequentierte umfaßt die Untersuchungen an Wärmekraftmaschinen und an der Kältemaschine (Ermittelung der indizierten und effektiven Leistung, Nachweis der thermodynamischen Gesetze), in der zweiten Abteilung werden die wichtigsten Versuche auf dem Gebiete der Festigkeitslehre und Hydraulik gemacht. Die Teilnehmer sind Mathematiker und Physiker, sowie Chemiker.

Die zwei Abteilungen des Instituts vereinigen sich außerdem im Seminarunterricht, der die Fortsetzung der seit 1899 von F. Klein gehaltenen Seminare bildet.

Der kurze sechste Abschnitt der Festschrift (von Friedr. Dolezalek) behandelt die Einrichtung und die Tätigkeit des Instituts für physikalische Chemie, in dessen historischer Entwickelung kürzlich dadurch ein Abschnitt eintrat, daß Nernst die Göttinger Universität verließ.

Der ausgedehnte siebente Abschnitt handelt vom Institut für Geophysik. Dieses ging hervor aus dem historisch berühmten erdmagnetischen Observatorium, das Gauss im vierten Dezennium des vorigen Jahrhunderts (1833) an der Göttinger Sternwarte begründete. Nach dem Tode von Gauss (1855) wurde die Leitung der Sternwarte und damit des erdmagnetischen Observatoriums in die Hände von W. Weber und Lejeune-Dirichlet gelegt. 1868 schied W. Weber aus dem Direktorat, und an seine Stelle trat E. Schering. Damit wurde die Verbindung der Sternwarte mit dem physikalischen Institut gelöst. Gleichzeitig wurde die Sternwarte in zwei Abteilungen getrennt. Direktor der „Abteilung A für praktische Astronomie" wurde Klinkerfues, der Nachfolger Dirichlets seit 1859. Schering erhielt die Leitung der „Abteilung B für theoretische Astronomie, Geodäsie und Erdmagnetismus" und führte sie bis zu seinem Tode 1897. An Stelle seiner Professur wurden 1898 zwei neue geschaffen: Eine Professur für theoretische Astronomie, die Brendel erhielt, und eine zweite für Geophysik. Diese erhielt E. Wiechert, unter dessen Leitung die Erweiterung des erdmagnetischen Observatoriums zu einem Institut für Geophysik zunächst noch in der Sternwarte sich vollzog. Das auf dem Hainberge neu erbaute Institut wurde 1901—1902 in Betrieb genommen. Es besteht aus einem Hauptgebäude mit Direktorwohnung, Arbeitsräumen und mechanischer Werkstätte, dem Wirtschaftsgebäude mit der elektrischen Anlage, dem Erdbebenhaus, dem „Gaussbau" und der

„astronomischen Hütte“. Das Erdbebenhaus liegt fast ganz unter der Erdoberfläche und enthält eine Reihe von kostbaren Seismographen. Das Gausshaus ist das von Gauss im Garten der Sternwarte erbaute und von Weber erweiterte Gebäude, das 1902 zerlegt und nach dem Hainberge übergeführt wurde. Die „astronomische Hütte“ enthält ein Passageinstrument, das zu Zeitbestimmungen und zur Feststellung der Meridianrichtung dient. Die 70 Seiten umfassende Abhandlung Wiecherts, die den genannten siebenten Abschnitt der Festschrift bildet, gliedert sich in vier Teile. Der erste über die Vorgeschichte enthält interessante Mitteilungen über die Tätigkeit von Gauss, Weber und Schering, der zweite die Beschreibung des neuen Instituts, der dritte bildet eine selbständige Abhandlung über seismologische Arbeiten und schildert die historische Entwickelung der Mikroseismik und die Instrumente und Tätigkeit der seismologischen Abteilung des Göttinger geophysikalischen Instituts. Der vierte Teil handelt von den Arbeiten auf dem Gebiete der Luftelektrizität, für welche auch eine eigene „luftelektrische Hütte“ besteht. — Den Schluß des siebenten Abschnittes bildet eine Zusammenstellung der bisherigen Veröffentlichungen aus dem geophysikalischen Institut.

Der kurze achte Abschnitt endlich enthält die Darstellung der Geschichte der „Göttinger Vereinigung“. Zuerst ist ein Aufsatz von Felix Klein aus dem Jahre 1899 abgedruckt „Über die Neueinrichtungen für Elektrotechnik und allgemeine technische Physik an der Universität Göttingen“, der das Wesentlichste über die Vorgeschichte, sowie die Gründung selbst und über das bis 1899 Erreichte enthält. Dann finden wir Daten zur äußeren Entwickelung der Vereinigung, eine Übersicht über die bisher für die Bestrebungen der Vereinigung aufgebrachten und verwendeten Summen und endlich die Mitgliederliste für 1906.

Die Festschrift mit ihrem reichhaltigen Inhalt wird als umfassendes Dokument über die Entwickelung und die jetzige Gestaltung und Tätigkeit der physikalischen Institute Göttingens überall mit Interesse aufgenommen werden. R. Ma.

H. Haas: Leitfaden der Geologie. 8. Auflage. Mit 244 Textabbild. und einer Tafel. 286 S. (Leipzig 1906, J. J. Weber.)

Der bekannte Haassche Leitfaden der Geologie aus Webers Sammlung illustrierter Handbücher erscheint mit seiner 8. Auflage in völlig umgearbeitetem und erweitertem Gewande. Nicht nur daß die Textbilder bedeutend vermehrt und ältere zum Teil durch bessere neue ersetzt worden sind, sondern auch textlich hat sich der einstige „Katechismus“ zu einem wirklichen „Leitfaden“ entwickelt, so daß er heute nicht nur ein Repertorium der geologischen Wissenschaften, sondern ein echtes, in seiner Kürze vorzügliches Lehrbuch darstellt.

Die stoffliche Gliederung ist im allgemeinen die gleiche geblieben. Einleitend definiert Verf. den Begriff der Geologie und bespricht ihre Gliederung, die ihr nötigen Hilfswissenschaften und ihre geschichtliche Entwickelung. Die einzelnen Abschnitte behandeln sodann die Erde als Weltkörper, ihre Gesteinshülle, den Vulkanismus und die Eruptivgesteine, die geologische Tätigkeit des Wassers und die Entstehung der Sedimente, die geologische Wirkung der Luftströmungen und die Bildung der äolischen Gesteine, den Vulkanismus im weiteren Sinne, d. h. Bewegungen der Erdoberfläche, Gebirgsbildung und Erdbeben, die kristallinen Schiefergesteine, die Erzlagerstätten und die Formationskunde. A. Klautzsch.

H. de Vries: Arten und Varietäten und ihre Entstehung durch Mutation. Deutsch von H. Klebahn. 530 S. 8°. 53 Abb. im Text. (Berlin 1906, Borntraeger.)

Prof. H. de Vries in Amsterdam, der Begründer der Mutationstheorie, hatte auf Einladung 1904 an der Universität von Kalifornien in Berkeley eine Reihe von Vorlesungen über sein Gebiet gehalten. Diese, besonders die wichtigeren Punkte hervorhebenden Ausführungen erschienen 1905 in einer englischen Ausgabe. Durch die verständliche Form, in der Herr de Vries darin seine Versuche und Schlüsse auch weiteren Kreisen zugänglich zu machen wußte, fand das Buch so lebhaften Beifall, daß eine deutsche, von Herrn Klebahn unter reger Mitarbeit des Autors besorgte Ausgabe erscheinen konnte, trotzdem in Herrn de Vries' Originalwerk über die Mutationstheorie (1900—1903, 2 Bände) schon eine ausführliche Darstellung in deutscher Sprache vorlag. Indessen beträgt der Umfang des Hauptwerkes fast das Vierfache des vorliegenden Buches, dessen Zweck ein anderer ist, wenngleich die Hauptzüge ihres Inhalts sich decken müssen. In beiden will der Verf. zur Stütze der Darwinschen Deszendenztheorie, die sich bisher mit vergleichenden Untersuchungen als Beweismaterial behalf, aber im Widerspruch mit des gleichen Forschers Theorie der langsamen Formenwandlung und Artenentstehung, aus Beobachtung und Experiment nachweisen, daß neue Formen bei unverändert bleibendem Elterntypus sprungweise entstehen. In dem größeren Werke gab Herr de Vries so vollständig wie möglich und ins einzelne gehend die Erfahrungen, auf die sich die Theorie gründete. (Das Werk ist in dieser Zeitschrift besprochen und analysiert, Bd. I, 1901, XVI, 392 und 1902, XVII 256; Bd. II, 1903, XVIII, 616 und 630.) In dem neuen Buche werden nun einige der Versuche und Stammbaumkulturen in ähnlicher Weise beschrieben wie in dem ersten, aber zum Teil in kürzerer und zum Teil in ausführlicherer Weise, damit der Leser eine klare Vorstellung von ihrer Ausdehnung und von ihrem Ziele erhält. Hinzugefügt werden einige neue Versuche und Beobachtungen, ebenso natürlich auch das aus neuer Literatur zu entnehmende Material. Dies bezieht sich namentlich auf die von Herrn de Vries selbst sonst weniger zum Versuch herangezogenen Zier- und Nutzpflanzen; bei ihrer Heranziehung hatte der Verf. offenbar sein weiteres Publikum und vor allem den praktischen Pflanzenzüchter im Auge. Können doch viele interessante Beobachtungen auf dem Gebiet und gerade auf seinen wenig bekannten Seiten mit beschränkten Hilfsmitteln angestellt werden. Deshalb stellt Herr de Vries einerseits die Methodik des öfteren dar, andererseits weist er auf die Lücken in der Kenntnis und die Mittel zu ihrer Ausfüllung hin. Mit Recht also ist dieses Buch zur Einführung in die Mutationstheorie oder auch die Artprobleme allgemein zu empfehlen, eine Inhaltsangabe aber erscheint an diesem Orte überflüssig. Tobler.

Emil Böhmerle: Waldbauliche Studien über den Nußbaum und die Edelkastanie. 54 S., 6 Abb. (Wien 1906, Wilh. Frick.)

Seit einer Reihe von Jahren hat das österreichische Ackerbauministerium der Anzucht des Walnußbaums (Juglans regia) und der nordamerikanischen Schwarznuß (Juglans nigra) seine Aufmerksamkeit zugewendet, um die Produktion des für die Möbeltischlerei so außerordentlich wichtigen Holzes dieser beiden Baumarten zu fördern. In der vorliegenden Schrift gibt Herr Böhmerle eine Darstellung dieser Bemühungen und eine Übersicht über die Ergebnisse der Beobachtungen, die er selbst in seiner Tätigkeit als Verwaltungs- und Inspektionsbeamter hinsichtlich der Anzucht dieser edlen Baumarten gesammelt hat. Die Literatur wird eingehend berücksichtigt wird. Die Walnuß gehört nach Fankhauser zu den ausgesprochenen Kalkpflanzen. Zur Erzielung wertvoller Stämme ist ein guter Boden erforderlich. Zur Nutzholzzucht ist die Schwarznuß wertvoller als die Walnuß; ihre Frucht ist aber kaum genießbar.

Im zweiten Abschnitt werden die Standorte der Edelkastanie in Niederösterreich einzeln besprochen, auch fehlen nicht Angaben über ihr Auftreten in an-

deren Gebieten des österreichischen Staates. Einen bei Komotau in Böhmen befindlichen (natürlich durch Anpflanzung entstandenen) Kastanienbestand bezeichnet Verf. als den nördlichsten in Europa. In Niederösterreich findet man die Edelkastanie meist auf kieselsäurereichen Böden. Sie kommt hauptsächlich im warmen pannonischen Florengebiet vor, das von Ungarn nach Niederösterreich vordringt. Im Freistande trägt sie schon im 25. Jahre keimfähige Früchte, in mäßigem Schlusse tritt die Pubertät im 50. Jahre ein. Von da ab blüht der Baum fast jährlich und bringt alle zwei bis drei Jahre reichlich Früchte. Die Keimkraft erhält sich höchstens ein halbes Jahr. Bei vorgerückter Entwickelung bedarf die Kastanie keiner besonderen Pflege. Der Stamm ist mit etwa 60 Jahren bei einem Brusthöhendurchmesser von rund 60 cm und einer Höhe von 15—22 m ausgewachsen und erreicht bei günstigen Verhältnissen die Größe und Stärke einer 200jährigen Eiche. Der berühmte Castagno di cento cavalli am Ätna hat nach Parlatore (Messung von 1845) einen Umfang von 64,2 m, was im Hinblick auf seine Teilung in fünf Stämme verständlich wird. „Außer dieser Ruine eines gewiß 1000jährigen Kastanienbaumes" stehen noch vier alte und starke Bäume von 18,7 bis 26,3 m Umfang am Ätna. Andere bemerkenswerte, uralte Kastanienbäume sind: Die Kastanie von Portworth (Grafschaft Gloucester) in England, die 1830 in 5 Fuß Höhe über dem Boden 52 engl. Fuß (15,8 m) im Umfange maß, eine Kastanie am Genfersee von 13 m Umfang und eine bei Sancerre (Departement Cher) in Frankreich, deren noch kerngesunder Stamm in Manneshöhe 10 m Umfang besitzt. Ihr Alter wird gleichfalls auf über 1000 Jahre geschätzt. Auch im Elsaß (bei Offweiler) gibt es 400- bis 500jährige Stämme. Verf. bespricht den forstbaulichen Wert der Edelkastanie, ihre Fortpflanzung, die ihr schädlichen Tiere und Pilze, sowie die technologischen Eigenschaften des Holzes, das dem Eichenholze an Wert nahezu gleichkommt (die Rinde findet ihres Gerb- und Gallussäuregehaltes wegen Verwendung). Danach verdient diese ausnehmend schöne und nutzbare Holzart die volle Beachtung des Forstmannes. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 4. April. Herr Auwers berichtet über den Fortgang seiner „Bearbeitung der älteren Bradleyschen Meridianbeobachtungen". Die Reduktion der Fixstern-Beobachtungen am Passageninstrumnnt 1743—1750 ist vollendet bis auf einige längere Tagesreihen, die weder Fundamentalsterne noch andere Sterne des Katalogs für 1755 enthalten, und für die deshalb Anschlußpunkte erst noch ermittelt werden müssen. Mit diesen Ausnahmen sind die scheinbaren Rektaszensionen nebst Reduktion auf den Jahresanfang vollständig, für die ersten 12 Stunden ferner die auf 1745,0 reduzierten Werte für die einzelnen Katalogsterne zusammengestellt, und für die Stunden 0^h bis 6^h auch die in den Katalog aufzunehmenden Mittel gebildet. Durch Vergleichung mit diesen Mitteln (bis $6^h\,36^m$) hat sich als mittlerer Fehler einer Rektaszensionsbeobachtung aus 4884 Beobachtungen von 513 Sternen zwischen Dekl. $-20°$ und $+30°$ der Wert $\pm 0{,}22^s$ ergeben. Da der m. F. einer einmal mit Bradleys neuem Passageninstrument beobachteten Rektaszension sich in derselben Zone $= \pm 0{,}18^s$ gefunden hat, ergibt sich, daß das Gewicht einer Beobachtung der alten Reihe 0,7 des später erreichten betragen hat. In höheren Deklinationen wird das Verhältnis indes, wegen der geringeren Sicherheit der Ermittelung der Instrumentalfehler, etwas weniger günstig für das alte Instrument; für dieses weicht der Ausdruck des m. F. durchweg nach 6545 Beobachtungen von 772 Sternen nicht merklich von $\pm 0{,}21^s \sec\delta$ ab, während bei der Reduktion der späteren Reihe das Anwachsen des m. F. hinter dem von $\sec\delta$ merklich zurückbleibt. — Herr Auwers überreichte die II. Abteilung des von Herrn Prof. N. Herz in Wien bearbeiteten „Sternkatalogs für die Zone von 6° bis 10° südlicher Deklination". Die II. Abteilung bringt die mittleren Örter 1890 der nur einmal in den Zonenbeobachtungen der Kuffnerschen Sternwarte 1888—1891 vorkommenden Sterne und einige der in der I. Abteilung versehentlich ausgelassenen mehrfach beobachteten unter 6941 Nummern. Darunter befinden sich gegen 4400 Sterne, die in dem dieselbe Zone umfassenden Stück des Katalogs der Astronomischen Gesellschaft nicht vorkommen, indem Herr Herz abweichend von dem für die Gesellschaftsarbeit aufgestellten Programm nicht nur die Sterne bis $9{,}0^m$, sondern alle für sein Instrument noch erreichbaren Objekte mitzunehmen suchte. Da die Anzahl der in der I. Abteilung katalogisierten Sterne durch einige im Verlauf des Druckes noch gelungene Richtigstellungen auf 3310 gestiegen ist, wird der Herzsche Katalog für die Zone $-6°$ bis $-10°$ insgesamt nahe 10250 Sterne enthalten.

Sitzung am 11. April. Herr Schwarz las „über den von Herrn Prof. Hessenberg neuerdings gefundenen reingeometrischen Beweis für das Bestehen der Pascalschen Konfiguration". Die Bedeutung dieses neuen Beweises für das Bestehen der Pascalschen Konfiguration beruht auf dem Umstande, daß bei ihm weder von der Voraussetzung der Geltung des Parallelenaxioms noch von Stetigkeitsbetrachtungen Gebrauch gemacht wird. Dies hervorzuheben ist vielleicht deshalb nicht unwichtig, weil es möglich ist, auf diesen Beweis einen neuen reingeometrischen Beweis des Hauptsatzes der synthetischen Geometrie zu stützen, bei welchem weder von Stetigkeitsbetrachtungen Gebrauch gemacht wird, noch die Geltung des Parallelenaxioms eine der Voraussetzungen bildet. — Herr Zimmermann überreichte eine Fortsetzung seiner „Untersuchungen über Stäbe, die durch längs gerichtete Kräfte belastet und in der Querrichtung in einzelnen Punkten elastisch gestützt sind". Die Mitteilung bezieht sich auf den nicht geradlinigen, aber aus einzelnen geraden Stücken zusammengesetzten Stab, dessen Teilstücke alle in derselben Ebene liegen. Die Stützung wirkt in den Eckpunkten, und zwar in der Ebene des Stabecks starr, rechtwinkelig dazu elastisch.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 7. März. Herr Prof. Dr. Alfred Nalepa übersendet eine vorläufige Mitteilung über „Neue Gallmilben" (29. Fortsetzung). — Herr Hermann Bouvier, Betriebsleiter in Sachsenfeld bei Cilli, übersendet eine Abhandlung: „Erhöhtes Wärmeleitungsvermögen der Luft im gepreßten Zustande." — Herr Hofrat Zd. H. Skraup legt eine Abhandlung vor: „Über das Desamidoglutin." II. Mitteilung. — Herr Prof. F. Exner überreicht eine in Gemeinschaft mit Dr. E. Haschek ausgeführte Arbeit: „Über die Verschiebung der Spektrallinien." — Derselbe legt ferner eine Arbeit von Dr. N. Stücker vor: „Über die Unterschiedsempfindlichkeit für Tonhöhen in verschiedenen Tonregionen." — Herr Dr. Hans Hahn in Wien legt eine Abhandlung vor: „Über die nichtarchimedischen Größensysteme". — Herr Dr. Rudolf Wagner überreicht eine Arbeit: „Zur Morphologie der Gattung Creochiton Bl."

Sitzung am 14. März. Herr Prof. Guido Goldschmiedt in Prag übersendet eine vom Privatdozenten Dr. Alfred Kirpal ausgeführte Arbeit: „Leitfähigkeitsmessungen an den isomeren Estersäuren der Chinolin- und Cinchomeronsäure." — Herr Prof. W. Wirtinger übersendet eine Abhandlung von Prof. W. Franz Meyer in Königsberg: „Zur algebraischen Behandlung eines v. Staudtschen Fundamentalsatzes der Geometrie der Lage." — Herr Hofrat F. Steindachner überreicht eine Abhandlung von Kustos F. Siebenrock: „Die Schildkrötenfamilie Cinosternidae m." — Herr Prof. E. Weiss überreicht eine Abhandlung: „Die Berechnung einer elliptischen Bahn aus zwei Radien und dem eingeschlossenen Winkel." — Herr Prof. V. Uhlig legt eine Abhandlung: „Über die Tektonik der Karpathen" vor. — Herr Dr. Karl Holdhaus überreicht einen vorläufigen Bericht „über seine im Jahre 1906 mit Unterstützung der Akademie unternommene zoologische Forschungsreise nach Italien".

Académie des sciences de Paris. Séance du 8 avril. Mascart fait hommage à l'Académie de deux fascicules des „Annales du Bureau central météorologique". — Peron fait hommage de ses „Études paléontologiques sur les terrains du departement de l'Yonne. Les Pélécypodes rauraciens et séquaniens". — Le Secrétaire

perpétuel signale le „Catalogue sommaire de la collection de Géologie expérimentale du Muséum d'Histoire naturelle“ par M. Stanislaus Meunier. — G. Millochau: Sur la photographie du spectre solaire infrarouge. — Eugène Barré: Sur la surface engendrée par une hélice circulaire. — W. Stekloff: Sur un problème d'Analyse intimement lié avec le problème de refroidissement d'une barre hétérogène. — Frédéric Riesz: Sur les systèmes orthogonaux de fonctions et l'équation de Fredholm. — Paul Helbronner: Sur l'altitude du Grand Pic de la Meije. — A. Blanc: Action du champ magnétique sur l'air ionisé en mouvement. — G. A. Hemsalech: Sur les oscillations d'ordre supérieur (harmoniques) dans l'étincelle électrique. — H. Pellat: Sur la constitution de l'atome et la loi de Coulomb. — Th. Tommasina: Quelques observations à propos de la Note de M. H. Pellat sur la constitution de l'atome. — Krebs: Appareil pour la mesure de l'écoulement des liquides. — d'Arsonval: Remarques au sujet de l'appareil presenté par M. Krebs. — P. Villard: Sur la lumière positive. — Léon Guillet: Sur les alliages nickel-étain. — E. Rengade: Sur quelques propriétés des protoxydes alcalins. — Oechsner de Coninck: Contribution à l'étude des oxybenzoates. — E. Tassilly et J. Leroide: Dérivés iodés des éthers méthyliques de la pyrocatéchine. — René Bréon: Galets et sables du Pas-de-Calais. — Paul Gaubert: Sur la coloration artificielle des minéraux. — L. Duparc et F. Pearce: Sur la tchernichéwite, une nouvelle amphibole. — Chifflot: Sur la présence de l'Ustilago Maidis (D. C.) Corda sur les racines adventives du Zea Mays L. et de sa variété quadricolor, et sur les biomorphoses qu'elles présentent. — V. Babès: Observations sur la graisse surrénale. — Henri Pottevin: L'épuration des eaux d'égout par les filtres à tourbe. — Casimir Cépède: Quelques remarques sur la nourriture de la Sardine. — L. Teisserenc de Bort et L. Rotch: Caractères de de la circulation atmosphérique intertropicale.

Vermischtes.

Die Fürstlich Jablonowskische Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig hat folgende Preisaufgaben gestellt:

1. Für das Jahr 1907: Es sollen eingehende und einwandfreie experimentelle Untersuchungen angestellt werden, die einen wesentlichen Beitrag zur Feststellung der Gesetze der lichtelektrischen Ströme liefern.

2. Für 1908: Es sollen unter Berücksichtigung der den Gegenstand behandelnden Literatur auf experimentellem Wege Beiträge zur Lösung der Frage geliefert werden, von welchen beeinflussenden Verhältnissen bei kristallisierenden Substanzen die Entstehung der verschiedenen einzelnen Kristallformen oder die gegenseitige Kombination derselben abhängig ist oder abhängig sein kann.

3. Für 1909: Es wird eine Präzision der Faktoren gewünscht, die veranlassen, daß bei gewissen Wasserpflanzen die Länge der Blattstiele usw. durch die Wassertiefe reguliert wird und daß je nach den Außenbedingungen Wasserblätter oder Luftblätter entstehen.

Der Preis für jede gekrönte Arbeit beträgt 1500 M. — Die Arbeiten können in deutscher, lateinischer oder französischer Sprache verfaßt werden, müssen paginiert und einseitig geschrieben und bis zum 30. November des angegebenen Jahres anonym, mit Motto, an den Sekretär (für 1907 Professor Dr. Eduard Sievers, Leipzig-Gohlis, Politzstr. 26) eingesandt werden. Von letzterem ist auch der Jahresbericht der Gesellschaft zu beziehen, der ausführlichere Mitteilungen über die gestellten Preisaufgaben enthält.

Personalien.

Die Académie des sciences zu Paris hat Herrn Aimé Witz zum korrespondierenden Mitgliede der Sektion Mechanik an Stelle von Boltzmann erwählt.

Die Western University von Pennsylvania hat zu Ehrendoktoren der Rechte ernannt die Herren Sir Robert Ball, Sir Robert Cranston, Sir William Turner, Sir William Preece, Marconi, Dr. Chalmers Mitchell, Dr. John Rhys, Rev. E. S. Roberts und Edw. Abbey.

Herr F. E. Beddard wurde zum Ehrenmitgliede des New Zealand Institute ernannt.

Ernannt: Der außeretatsmäßige Geologe bei der Geologischen Landesanstalt zu Berlin Dr. Friedrich Schucht zum Bezirksgeologen; — der außeretatsmäßige Chemiker bei der Bergakademie in Berlin Dr. Karl Krug zum etatsmäßigen Chemiker; — der Privatdozent Dr. O. Abel zum außerord. Prof. der Paläontologie an der Universität Wien; — der außerord. Prof. Dr. Plieninger an der Universität Tübingen zum ordentl. Prof. der Mineralogie und Geologie an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Hohenheim; — der Privatdozent an der Universität München Eduard von Weber zum außerord. Prof. der Mathematik an der Universität Würzburg; — der Prof. Dr. Philipp Lenard in Kiel zum ordentl. Prof. der Physik an der Universität Heidelberg als Nachfolger von Prof. Quincke; — Dr. George Otis Smith zum Direktor des U. S. Geological Survey als Nachfolger des Dr. C. D. Walcott; — der außerord. Prof. Dr. Maurice A. Bigelow zum ordentl. Prof. der Biologie am Teachers College der Columbia University.

Habilitiert: Herr K. Schield für Physik am Polytechnikum in Zürich; — Dr. H. Schröder für Botanik an der Universität Bonn; — Dr. H. Gerdien für Physik an der Universität Göttingen.

Gestorben: Am 6. April in Rom der Professor der Chemie Giacomo del Torre; — Dr. Henry Davis Todd, ehemaliger Professor der Chemie und Physik an der Naval Academy zu Annapolis, 68 Jahre alt; — am 22. April der Professor der Botanik an der Universität Upsala Dr. Franz Reinhold Kjellmann; — der Professor der Maschinenbaukunde an der Technischen Hochschule in München Dr. Georg Ultsch; — am 23. April in Dresden der ordentl. Prof. der Mathematik und Geodäsie an der Technischen Hochschule Geh. Rat Dr. Arwed Fuhrmann, 66 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende hellere Veränderliche vom Miratypus werden im Juni 1907 ihr Lichtmaximum erreichen.

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
5. Juni	RU Herculis .	7,0.	—	16h 6,1m	+25° 20′	473 Tage
8. „	R Canum ven.	7,0.	11.	13 44,7	+40 2	333 „
16. „	T Cephei . .	6,0.	10.	21 8,2	+68 5	383 „
25. „	RR Ophiuchi	7,5.	—	16 43,2	−19 17	298 „
26. „	RT Cygni . .	6,5.	11.	19 40,8	+48 32	180 „
27. „	S Urs. maj. .	7,5.	11.	12 39,6	+61 38	226 „
29. „	R Comae . .	7,5.	14.	11 59,1	+19 20	361 „

Über den Kometen 1907 b (Mellish) ist eine Bahnberechnung von Lamson und Frederick in Washington bekannt geworden, wonach am 30. April die Helligkeit nur noch $^1/_9$ der bei der Entdeckung ist; der Kometenort wäre dann $AR = 8^h\,17^m$, $D = +44{,}3°$. Die Elemente, denen zur Vergleichung die ganz ähnlichen Bahnelemente des mit freiem Auge sichtbar gewesenen Kometen von 1742 beigefügt sind, lauten:

T = 1907 März 27		T = 1742 Febr. 8	
ω = 328° 47′	1907,0	ω = 328° 3′	1907,0
Ω = 189 7		Ω = 187 56	
i = 110 12		i = 112 59	
q = 0,924		q = 0,766	

Die Bahn des Kometen von 1742, der von Anfang Februar bis Anfang Mai beobachtet war, ist nur mit geringer Unsicherheit behaftet; auch die Elemente des neuen Kometen sollten sich bei seiner raschen Bewegung gut bestimmen lassen. Die Ähnlichkeit beider Bahnen dürfte also erwiesen sein, indessen ist bei dem großen Helligkeitsunterschied eine Identität der zwei Kometen nicht wahrscheinlich. A. Berberich.

Berichtigungen.

S. 187, Sp. 2, Z. 27 und 28 v. u. lies: „Tuscaroriden“ statt „Tuscarosiden“.

S. 188, Sp. 1 in der Figurenerklärung lies: „Aulospatis“ statt „Aulospectis“.

S. 205, Sp. 2, Z. 23 v. o. lies: „Kiel“ statt „Helgoland“.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 9. Mai 1907. Nr. 19.

Die chemische Koordination der Körpertätigkeiten.

Von Professor **H. Starling** F. R. S. (London).

(Vortrag, gehalten auf der 78. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte 1906 in Stuttgart.)

. . . Ich habe es mir heute zur Aufgabe gestellt, Ihnen einen kurzen Überblick über eine Reihe von Erscheinungen zu liefern, deren genaueres Studium verspricht, die Fähigkeit der Einflußnahme auf einige der wichtigsten Vorgänge im Körper in unsere Hand zu legen.

Wir haben uns daran gewöhnt, jeden Lebensvorgang im tierischen Körper als ein Glied in der endlosen Kette seiner Anpassungen an die Umgebung zu betrachten, von denen jeder Anpassungsvorgang sich wieder aus einer ganzen Anzahl einzelner, wechselseitiger Adaptationstätigkeiten zwischen oft sehr verschiedenen Teilen des Körpers zusammensetzt.

Diese gemeinsame Tätigkeit verschiedener Organe setzt die Existenz eines vermittelnden oder kontrollierenden Mechanismus voraus, welch letzterer in vielen Fällen durch das Nervensystem repräsentiert wird. In jedem Falle, in dem die Tätigkeit eines Organs sich schnell anderen Körperorganen anzupassen hat, ist die Vermittelung des Nervensystems unumgänglich.

Der Consensus partium ist jedoch keine den höheren Tierarten ausschließlich zukommende Eigenschaft; er ist charakteristisch für alle und jede organische Existenz und findet sich ausnahmslos in der ganzen Pflanzen- und Tierwelt vor, in vielen Fällen bei völligem Fehlen eines Nervensystems. In diesen letzteren Fällen müssen die gegenseitigen Beziehungen zwischen verschiedenen Teilen des Organismus durch chemische Mittel herbeigeführt werden. Die auffälligsten Reaktionen bei den niedrigsten Organismen, wie z. B. bei Bakterien, sind jene, welche durch chemische Substanzen bedingt und allgemein als chemotaktische bezeichnet werden.

Chemotaktische Empfindlichkeit ist der bestimmende Faktor bei der Anhäufung von Bakterien und anderen einzelligen Organismen um Nahrungsstoffe, bei der Ansammlung von Phagocyten um fremde Körper und bei der Vereinigung der Geschlechtszellen bei Pflanzen und Tieren. Wenn der Endsproß einer Tanne entfernt wird, so tritt einer der Seitensprosse des nächsttieferen Astkranzes an seine Stelle, der frühen Zerstörung eines Blütensprößlings folgt die Entwickelung neuer Ersatzsprößlinge; Tatsachen, die auf die Wirkung chemischer Substanzen zurückgeführt werden können, welche irgendwo in der Pflanze erzeugt werden und deren Wachstum nach einer bestimmten Richtung anzuregen befähigt sind. Bei Pflanzen und niedrigen Tierarten muß die Übertragung einer Beeinflussung, die durch ein chemisches Mittel dargestellt wird, von einem Teil des Organismus zu einem anderen ein verhältnismäßig langsamer Prozeß sein.

Mit dem Auftreten eines Gefäßsystems und einer kreisenden, alle Körperzellen in gleicher Weise durchtränkenden Flüssigkeit ändert sich dies: es kann keine chemische Substanz gebildet und von irgend einer Zelle ausgeschieden werden, ohne in kurzer Zeit zu allen übrigen Körperzellen zu gelangen. Dadurch wird verschiedenen Teilen des Körpers ein gemeinsames Wirken ermöglicht, indem gewisse chemische Substanzen im Stoffwechsel eines der zu gemeinsamer Arbeit verbundenen Teile gebildet und von da aus vermittelst der zirkulierenden Flüssigkeit über den ganzen Körper verbreitet werden. Die Vorstellung, daß unter den Bestandteilen der inneren Ernährungsflüssigkeit der Organismen sich gewisse Substanzen befinden, deren Aufgabe es ist, nicht als Nahrungsstoffe im gewöhnlichen Sinne des Wortes, sondern als sog. Reizstoffe zu dienen, ist den Botanikern längst geläufig gewesen; trotzdem ist es uns bisher nicht möglich gewesen, die genaue Grenze zu ziehen zwischen Substanzen, die, wenn auch in kleinsten Mengen, zum Aufbau des Zellensystems selbst notwendig sind, und solchen, deren Aufgabe es ist, die Funktionen des bereits gebildeten Protoplasmas zu modifizieren.

Der Wert der Nahrungsstoffe steht im Verhältnis zu ihrer Fähigkeit, dem Organismus Energie oder aber Material zu seinem Aufbau und Wachstum zuzuführen. Die erwähnten Reizstoffe aber sind, soweit uns bekannt ist, nicht assimilierbar und liefern auch keine nachweisbaren Energiemengen. Ihre Bedeutung liegt in ihrem dynamischen Einfluß auf die lebende Zelle. Sie bilden in dieser Hinsicht eine Analogie mit den Substanzen, aus welchen die gewöhnlichen Heilmittel unserer Pharmakopöen bestehen. Da es ihre Aufgabe ist, bei normaler Körperfunktion sehr häufig in den Blutstrom hinein ausgeschieden zu werden, durch welchen sie jenen Organen zugeführt werden, auf welche sie ihre spezifische Wirkung entfalten, so können sie nicht zu jener Klasse von komplexen Körpern tierischer oder pflanzlicher Herkunft

gehören, welchen wir die Toxine zuzählen. Diese Toxine, welche nach Ehrlichs Anschauung die Rolle der Nahrungsstoffe nachäffen und dergestalt beim Aufbau der lebenden Zelle selbst Verwendung finden, verursachen, wahrscheinlich infolge dieser selben Eigenschaft, nach Injektion in den Blutstrom die Bildung der Antikörper. Die Bildung von Antikörpern würde in Fällen, wo ein Zusammenwirken durch ein chemisches Medium bedingt ist, dessen physiologische Wirkung vernichten. Wir müssen daher diese letzteren Substanzen, die während des normalen Stoffwechsels gewisser Zellen entstehen, als Körper von bestimmter chemischer Konstitution auffassen und sie in bezug auf chemische Natur und Wirkungsweise mit Heilmitteln, die eine bestimmte Wirkung ausüben, beispielsweise mit den Alkaloiden, vergleichen. Diese Schlußfolgerung erhält ihre Bestätigung durch einige Untersuchungen über die Natur der chemischen Boten, welche gewisse wohlcharakterisierte Beziehungen zwischen Funktionen im Organismus höherer Tiere vermitteln. In Anbetracht der ausgesprochenen charakteristischen Eigenschaften dieser Körpergruppe und der wichtigen Aufgaben, die derselben im Organismus der höheren Tiere zufallen, schlage ich vor, diesen Substanzen einen eigenen Namen zu geben, und ich werde sie deshalb fernerhin in diesem Vortrage als „Hormone“ (von ὁρμάω = ich reize oder rege an) bezeichnen. Die mir zur Verfügung stehende Zeit gestattet mir nicht, Ihnen eine vollständige Aufzählung aller Beziehungen verschiedener Funktionen zu liefern, welche innerhalb des Körpers durch chemische Mittel bewerkstelligt werden. Einige Beispiele aus dem Gebiete dieser hormonischen Reaktionen werden genügen, Ihnen die Wichtigkeit dieser Klasse von Reaktionen vorzuführen.

Das einfachste Beispiel auf dem Gebiete der chemischen Korrelation wird durch den Mechanismus geliefert, vermittelst dessen ein sich kontrahierender Skelettmuskel mit der notwendigen Sauerstoffmenge versorgt wird. Vor vielen Jahren lehrte Miescher, daß die Tätigkeit des Atemzentrums durch die Kohlensäurespannung im Blutplasma und letztere wieder durch die Spannung der Kohlensäure in den Lungenalveolen bestimmt wird. Diese Theorie ist kürzlich durch Haldane und Priestley und, wie ich glaube, durch die von Zuntz und seiner Schule erhaltenen Resultate bestätigt worden. Innerhalb physiologischer Grenzen erhöhte Muskeltätigkeit vermehrt die Ausscheidung von Kohlensäure durch die Muskeln und erhöht so die Spannung dieses Gases im Blute. Als unmittelbare Folge stellt sich erhöhte Tätigkeit des Atemzentrums ein. Die Atemzüge werden tiefer und schneller, bis die erhöhte Ventilation gerade genügt, um die Kohlensäurespannung des Blutes auf ihren Normalwert zurückzuführen. Wird die Muskeltätigkeit exzessiv gesteigert, so daß die Sauerstoffzufuhr den Sauerstoffbedarf der Muskeln nicht mehr zu decken vermag, so findet ein Übertritt von sauren Substanzen, wie Milchsäure, ins Blut statt. Diese sauren Substanzen werden eine weitere Erhöhung der Kohlensäurespannung im Blute und in noch gesteigertem Ausmaße im Atemzentrum verursachen, der Einfluß auf die Atembewegungen wird somit noch ausgesprochener als zuvor. In diesem Falle wird das Hormon von einem der gewöhnlichsten Produkte des Stoffwechsels dargestellt. Diese chemische Korrelation, die Anpassung der Tätigkeit des Atemzentrums an die Bedürfnisse des Muskelsystems, wird durch die Entwickelung einer speziellen Empfindlichkeit des Atemzentrums gegen Kohlensäure ermöglicht. Es ist wahrscheinlich, daß auch die anderen Hormone, deren Tätigkeit ich heute besprechen möchte, ursprünglich gewöhnliche Stoffwechselprodukte einiger Gewebe darstellten, und daß die Entwickelung der chemischen Korrelation nicht durch die Hervorbringung einer besonderen Substanz, die als chemisches Medium zu dienen hat, zustande kam, sondern durch die Erwerbung einer spezifischen Empfindlichkeit seitens eines anderen funktionell verwandten Gewebes.

Im Verdauungstrakt finden wir die anschaulichsten und am meisten typischen Beispiele chemischer Anpassung. Vergegenwärtigen wir uns z. B. den Verdauungsprozeß im Duodenum. Die Forschungen von Hirsch, v. Mering und Anderen haben uns gelehrt, daß eine halbe Stunde bis drei Stunden nach einer Mahlzeit der Sphincter pylori in regelmäßigen Intervallen sich öffnet, um den stark sauren Chymus, welcher die ersten Produkte der Magenverdauung enthält, in das Duodenum übertreten zu lassen. Sobald diese saure Flüssigkeit den Darm betritt, ergießen sich in ihn drei Säfte, welche an der Darmverdauung teilnehmen: der Pankreassaft, die Galle und der Succus entericus. Der letztgenannte Saft ist ein Produkt der Drüsen, welche sich an der Innenseite der Darmwandung selbst befinden, seine Ausscheidung könnte somit ganz wohl durch direkte Einwirkung des sauren Chymus auf die Darmschleimhaut angeregt werden. Eine reflektorische Kontraktion der Gallenblase ist zweifellos wichtig für den Zufluß der Galle. Wenn wir jedoch eine Gallenfistel herstellen, so finden wir, daß dem Eintritt des Chymus in das Duodenum nach ein oder zwei Minuten eine wirkliche Steigerung der Menge der von der Leber selbst sezernierten Galle folgt. Wir haben hier somit zwei Drüsen, deren sekretorische Anteile sich in beträchtlicher Entfernung von dem primären Orte des Reizes, i. e. von der Duodenalschleimheit, befinden. Welcher Natur ist der Konnex zwischen der Schleimhaut und den beiden Drüsen?

Claude Bernard beobachtete reflektorische Absonderung von Pankreassaft nach Einführung von Äther in den Dünndarm, und diese Erscheinung wurde sowohl von ihm, als auch von späteren Forschern der Mitwirkung des Nervensystems zugeschrieben. Wenn man von einigen positiven Resultaten, die Heidenhain durch Reizung der Medulla oblongata erzielte, absieht, waren alle Versuche, die Bahnen dieses Reflexes zu bestimmen, erfolglos, bis Pawlow die Physiologie durch eine neue Versuchstechnik bereicherte, mit deren Hilfe er bewies, daß eine Sekretion von

Pankreassaft bei Hunden (und zwar ohne die Tiere zu narkotisieren, und ohne daß damit Schmerz verbunden wäre) durch Reizung der peripheren Enden der durchschnittenen Nervi vagi erhalten werden kann. Nach Pawlow würde dieser Konnex durch die Nervi vagi und die Medulla oblongata gebildet. Der Ausgangspunkt des Reflexes wäre die Reizung der Duodenalschleimhaut durch Säuren und Fette. Sieht man von der Nahrungsaufnahme ab, so läßt sich nach Pawlow Abscheidung von Pankreassaft am leichtesten durch Einführung von verdünnter Salzsäure, sei es direkt ins Duodenum oder indirekt vom Magen aus, erzielen.

Im Jahre 1900 zeigten unabhängig von einander Wertheimer und Popielski, daß Einführung von Säuren in das Duodenum oder den Anfangsteil des Dünndarms, selbst nach Durchtrennung beider Nervi vagi und splanchnici und nach Zerstörung des Rückenmarks, eine Sekretion von Pankreassaft hervorruft. Die genannten Forscher schließen daraus, daß wir es mit einem auf dem Wege des peripheren Nervensystems allein zustande kommenden reflektorischen Vorgang zu tun haben. Um die Bedingungen dieses peripheren Reflexes festzustellen, begann ich in Gemeinschaft mit Bayliss das Studium der Pankreassekretion (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 339, 355). Es wurde uns bald klar, daß das Nervensystem an diesem sogenannten Reflex wohl kaum beteiligt gewesen sein kann. Es gelang uns z. B., an einem Stück des Dünndarms im oberen Teile des Jejunums jegliche nervöse Verbindung zu zerstören und es gleichzeitig durch die unverletzten Gefäße im Zusammenhange mit dem Körperkreislauf zu belassen. Der Einführung von 0,4 % Salzsäure in eine derartig isolierte Darmschlinge folgt die Ausscheidung einer gleichen Menge von Pankreassaft, wie wir am Anfang des Experiments erhielten, als die Säure in den intakten, vom Nervensystem noch nicht abgelösten Darm eingeführt worden war. Wir wußten bereits aus Wertheimers Experimenten, daß direkte Einführung von Säuren in den Blutkreislauf ohne Einfluß auf das Pankreas bleibt. Der einzig mögliche Schluß, den unser Experiment zuläßt, ist, daß die Säure auf die Darmepithelzellen wirkt und die Anregung zur Bildung einer Substanz innerhalb dieser Zellen gibt. Diese Substanz wird vom Blute absorbiert und der Drüse zugeführt, auf deren Sekretionszellen sie als spezifischer Reiz wirkt.

Der Beweis dieser Annahme war unschwer zu erbringen. Ein kleines Stück Darmschleimhaut wurde abgeschabt, mit Säure verrieben und der rasch filtrierte Extrakt in die Vena jugularis injiziert; innerhalb zweier Minuten beobachteten wir eine mächtigere Sekretion von Pankreassaft, als wir als das Resultat der Einführung der Säure in das Darmlumen erhalten hatten.

Es war somit klar erwiesen, daß der Nexus zwischen Duodenalschleimhaut und Pankreas nicht nervöser, sondern chemischer Natur sein muß. Unter dem Einfluß der Säure wird eine neue Substanz in den Epithelzellen gebildet, die wir „pankreatisches Sekretin“ nennen wollen, und deren Aufgabe es ist, als spezieller chemischer Bote zur Anregung der Pankreastätigkeit zu dienen. Obgleich unsere Beobachtungen durch spätere Forscher auf diesem Gebiete völlig bestätigt wurden, ist es den Physiologen doch noch nicht gelungen, das Sekretin zu isolieren. Die Tatsachen, daß es durch Kochen, selbst in stark saurem Medium, nicht zerstört, daß es durch Magensaft nicht angegriffen wird, daß es leicht diffundiert und durch die gewöhnlichen Reagentien für Proteïne und Peptone, wie Gerbsäure und Phosphorwolframsäure, nicht gefällt wird, weisen auf einen verhältnismäßig stabilen Körper von bestimmter Konstitution und wahrscheinlich von niedrigem Molekulargewicht hin. Er gehört mit einem Worte zu den physiologisch wirksamen Agentien, die wir als „Hormone“ bezeichnet haben. Obenerwähnte charakteristische Eigenschaften des Sekretins, zusammengehalten mit seiner Unbeständigkeit bei Anwesenheit von Sauerstoff oder oxydierenden Agentien, genügen, um die Unhaltbarkeit von Popielskis Ansicht, nach der Sekretin nicht mehr und nicht weniger als ein Pepton ist, darzutun. Der geringe und unbeständige Effekt, den die Injektion einer großen Dosis von käuflichem Pepton auf das Pankreas hervorbringt, ist nicht zu vergleichen mit der starken Absonderung von Pankreassaft, die nach Injektion minimaler Dosen von Sekretin stattfindet. Es ist auch möglich, daß mitunter eine Spur von Sekretin selbst sich im käuflichen Pepton vorfindet, im Falle letzteres durch Einwirkung von künstlichem Magensaft auf Gewebe, die etwas Darmschleimhaut enthielten, hergestellt wurde. Sekretin ist eine Substanz, deren Vorkommen streng begrenzt ist. Es wird durch die Einwirkung von Säuren (vermutlich aus einem Vorläufer, dem Prosekretin) auf die Schleimhaut des Duodenums und des oberen Abschnittes des Dünndarms gebildet. Saure Extrakte aus dem unteren Abschnitte des Ileums, des Dickdarms oder aus irgend einem anderen Gewebe des Körpers bleiben ohne Wirkung auf das Pankreas.

Da das Zusammenwirken der drei Säfte: Pankreassaft, Galle und Succus entericus, zum normalen Ablauf des Verdauungsprozesses im Duodenum notwendig ist, wäre es offenbar ein ökonomischer Mechanismus, wenn die Tätigkeit aller drei beteiligten Drüsenarten durch ein und dasselbe Mittel angeregt würde, d. h. wenn das Sekretin, welches durch Einwirkung von Säure auf die Duodenalschleimhaut gebildet wird, sekretomotorisch nicht nur auf das Pankreas, sondern auch auf Leber und Lieberkühnsche Krypten wirken würde. Daß dies bei der Leber der Fall ist, wurde von Bayliss und mir bewiesen. Es ist nötig, bei der Prüfung der Wirkung von Darmextrakten auf dieses Organ etwa darin enthaltene Gallensalze, die an sich bereits cholagog wirken würden, auszuschließen. Aus diesem Grunde behandelten wir in unseren Versuchen über den Einfluß des Sekretins auf die Leber vor allem die Schleimhaut mehrmals mit kochendem absoluten Alkohol, in welchem Prosekretin unlöslich ist. Dadurch wurden alle Gallensalze entfernt. Darauf

wurde die alkoholkoagulierte Schleimhaut mit verdünnter Säure extrahiert und so eine Lösung erhalten, die bei intravenöser Injektion nicht nur Absonderung von Pankreassaft hervorrief, sondern auch die Gallensekretion auf das Doppelte steigerte.

Mit Bezug auf die Sekretion des Succus entericus ist der Nachweis nicht ganz so unzweideutig. Nach Delezenne verursacht intravenöse Injektion von Sekretin eine Absonderung von Darmsaft, jedenfalls im Duodenum und oberen Teile des Darmes. Andererseits betrachtet Pawlow die mechanische Dehnung und die Anwesenheit von Pankreassaft als die wirksamsten Reize für die Absonderung des Succus entericus, während Frouin behauptet, daß die Sekretion dieses Saftes durch Injektion desselben selbst oder auch durch Injektion eines alkalischen oder neutralen Extraktes von Darmschleimhaut in den Blutstrom angeregt werden kann.

Zweifellos ist die Tätigkeit der oberen Darmpartien von der der unteren Darmabschnitte wesentlich verschieden. In den ersteren ist die Sekretion, in den letzteren die Resorption vorherrschend, und es wäre ganz gut möglich, daß die abweichenden Resultate, zu denen die verschiedenen Beobachter gelangt sind, sich auf verschiedene Abschnitte des Dünndarms beziehen. (Schluß folgt.)

L. Krumbeck: Beiträge zur Geologie und Paläontologie von Tripolis. (Palaeontographica 1906, Bd. 53, S. 51—136.)

Das Material dieser Arbeit entstammt im wesentlichen den Aufsammlungen von Gerhard Rohlfs auf seiner Reise 1879 in den Oasen des östlichen Tripolis.

Einleitend gibt Verf. eine zusammenfassende Übersicht der bisherigen geologischen Forschungsergebnisse in Tripolis, wonach etwa das Folgende über Vorkommen und Verbreitung der verschiedenen Formationen zu sagen ist: Das Küstengebiet erscheint als sumpfige Niederung mit zahlreichen Salzseen, an die sich landeinwärts eine dünenerfüllte Ebene anschließt, die bis zum Fuße des in wechselndem Abstande vom Meere liegenden Gebirges reicht. Gewisse junge Ablagerungen deuten auf je zwei positive und negative Strandverschiebungen in historischer Zeit. Die feinkörnigen Sande dieser „Wüsten"-Zone enthalten außer Quarz nur wenig Ton und Kalk, aber viel Eisen, Feldspat, Glimmer, Grünsand und Gips.

Der nordtripolitanische Gebirgszug bildete einst das Südufer des jungpliocänen Mittelmeeres, wie gewisse schollenartig auftretende Kalke mit Lithothamnien und Bryozoen andeuten. Im einzelnen gliedert sich dieses Gebirge in drei gesonderte Züge, das Jefran-, Gharian- und Tarhona-Gebirge, und baut sich auf aus Kalken, bunten Mergeln, Gips und schiefrigen Sandsteinen, die mit Rudisten- und Trigonia Beyrichii-Resten wohl dem Turon zugehören. Im Ghariangebirge setzen auch Basalte und Phonolithe auf. Völlig neuartig erscheint in der „Mselatta", dem dicht bis zur Küste reichenden Nordostausläufer des Tarhonagebirges, in den dortigen turonen Ablagerungen die Vergesellschaftung von Caprinula, Biradiolites, Sphaerulites und Radiolites mit Orbitulinen.

Südwärts folgt dem Ghariangebirge eine vegetationsarme Steppenhochebene, die bis zum Nordhange der Hamada-el-Homra reicht. Sie wird von zahlreichen tiefen Schluchten (Wadis) durchfurcht, deren Wände allerorts die ungestörte Horizontallagerung der Sedimentärschichten zeigen. Es sind vorwiegend hornstein- und kieselreiche Kalke, die ihrer Fauna nach zum Obersenon (Campanien) gehören. Andererseits finden sich auf dieser Hochebene auch zahlreiche Vulkankuppen mit oft typischen Kratern.

Die Hamada-el-Homra (= rote Wüste) selbst wird innerhalb weiter Flächen von roten Lehmen bedeckt. Ihre Gesteine gehören dem Cenoman an. Nach Süden zu fällt sie allmählich ab, um dann plötzlich in einem schroffen Absturze zur Senke von Edeyen hin zu endigen. Abschnittsprofile lassen die Auflagerung der oberen Kreidekalke auf devonische braune Sandsteine und bunte Mergel mit Spiriferinen und Terebrateln erkennen.

Die weite Depression von Edeyen, die nach Süden bis zu der Gebirgswüste von Ahaggar und der Hamada von Mursuk reicht, ist eine typische Wanne, deren Sandsteinboden überall eine schwarzbraune Schutzrinde zeigt. Der leicht verwitternde rotgelbe Sandstein liefert im übrigen das Material zu den zahlreichen Dünen, die stellenweise sich 200—300 m hoch erheben.

Das Ahaggargebirge, nach Zittel der Typus einer echten Gebirgswüste, die die Eigenschaften der Wüste und des Hochgebirges in sich vereint, bildet das eigentliche Herz der Sahara. Genauer geologisch bekannt ist davon nur der nördlichere Teil, das gewaltige Tassiligebirge. Neben verhältnismäßig jungen vulkanischen Bildungen treten auch hier hauptsächlich stark quarzitische, fossilführende Sandsteine auf. Merkwürdig ist, daß sich hier und da Krokodilreste finden und quartäre Fossilien, die vermuten lassen, daß in diluvialer Zeit zwischen dieser Gegend und dem tunesischen Schottgebiet eine Meeresverbindung bestanden hat. Das Liegende dieser Devonsandsteine bilden vom Verf. als Taita-Schiefer bezeichnete feine, rötliche, dünnspaltende Schiefer. — Im östlichen Teile dieses Gebirges treten auch vielfach Granite auf und kristalline Schiefergesteine, vielerorts von Basalt durchbrochen.

Zwischen dem Tassili und der Hamada von Mursuk liegt die Taita-Hochebene, aus den gleichen devonischen Gesteinen, dem sog. Tassili-Sandstein, aufgebaut und stellenweise von oberen Kreidekalken überlagert. Den Süd- und Ostrand dieser Ebene bildet der Nordwestabfall der Hamada von Mursuk, die sog. Amsak-Kette. Auch sie baut sich aus Tassili-Sandstein und Taita-Mergel auf, deren Liegendes dann der sog. Amsakkalk bildet. Die Hamada selbst erscheint als eine öde Plateaulandschaft und ist größtenteils eine Kieswüste mit flachen Depressionen mit Salzkrusten über dem marinen devonischen Sandsteinuntergrund. An ihrem Südrande lagern unter dem Sandstein rote Schiefertone mit Pflanzenresten und

Kalke mit Orthoceras und Krinoidenstielgliedern. Es entsprechen also diese drei Hauptstufen des tripolitanischen Paläozoikums den Stufen des Obersilurs bis zum mittleren und oberen Devon. — Noch weiter südlich erscheinen wieder ammonitenreiche Schichten, die eine südliche Ausdehnung des oberen Kreidemeeres bis in diese Gegend wahrscheinlich machen. Ostwärts zeigt die Hamada von Mursuk die gleiche Ausbildung; in allmählichem Abfall geht sie in das Kalkplateau der Hamada-el-Homra über, der im Osten das Schwarze Gebirge aufgesetzt ist, das seinen Namen der dunkeln Schutzrinde seiner Gesteine verdankt. Geologisch einheitlich aufgebaut, gliedert es sich orographisch in das westliche Soda- und das östliche Harudj-Gebirge. Neben Basalten erscheinen horizontal gelagerte Kalke der obersten Kreidestufe, des Maestrichtiens, reich an Resten von Cardium und Turritella. Ihr Liegendes bilden Tone.

Das östliche Vorland des Schwarzen Gebirges besteht gleichfalls aus oberen Kreideschichten, die besonders reich an Resten von Conus und Ammoniten sind. Jenseits der sich anschließenden Depression, die schon zum Niltal hinleitet, setzt sich dann diese tripolitanische Kalkmasse im Libyschen Kalksteinplateau fort.

Verf. beschreibt nun aus diesen Gebieten eine reiche Kreidefauna, die manche neue Formen enthält. In ihrer Mehrzahl entspricht sie dem Maestrichtien (oberen Aturien) = unterem Danien (Overwegischichten und Blättertonen). Durch das zahlreiche Vorkommen von Turitelliden, Crassateliden, Luciniden und Astartiden erlangt sie einen überwiegenden Tertiärcharakter, während andererseits die verhältnismäßig hohe Zahl neuer Spezies auf eine den Nachbargebieten zwar nahe verwandte, aber im übrigen sonst doch stark lokal gefärbte Fauna hinweist. Bionomisch deutet das Vorkommen der dickschaligen Ostreen und der Foraminiferengattung Omphalocyclus in den liegenderen Schichten auf küstennahe Bildungen, die Fauna der oberen rein kalkigen Sedimente hingegen auf Flachseeabsätze, so daß sich also im Verlaufe der Maestrichtienperiode das Meer hier vertieft hätte. Im übrigen erscheint die Fauna sonst nahe verwandt der der Overwegischichten der Libyschen Wüste und zeigt mancherlei Beziehungen zu den obersenonen Ablagerungen von Zentraltunis und der algerischen Provinz Constantine, sowie zu der Kreide der Pyrenäen, nur geringe Anknüpfungspunkte hingegen zu der west- und mitteleuropäischen Kreide und den Kreideablagerungen in Süditalien, Sizilien und Ägypten. Größere Ähnlichkeit hingegen existiert wiederum mit der reichen Fauna von Luristan in Westpersien, der Hemipneustenschichten Beludschistans und der Arialurgruppe Südindiens. Sie erbringt also damit eine Bestätigung der Annahme einer einstigen direkten Verbindung des nordafrikanisch-pyrenäischen Maestrichtienmeeres mit dem nord- und südindischen Gebiet. In dem ersteren scheint sich wiederum ein tripolitanisch-libysch-ägyptisches Becken von einem algerotunesisch-spanischen zu scheiden, während die Pyrenäenkreidebildungen den Übergang zu den Maestrichter Tuffablagerungen Mitteleuropas bilden.

Im Zusammenhange damit erwähnt Verf. zum Schlusse noch anhangsweise einige neuere Funde im Westen und Nordwesten des Tschadsees und in Sokota, die ein neues Licht auf die einstige Ausdehnung des nordafrikanischen Kreidemeeres nach Süden zu werfen. A. Klautzsch.

W. Zernov: Über absolute Messungen der Schallintensität. (Annalen der Physik 1906, F. 4, Bd. 21, S. 131—140.)

Wenn auch seit längerer Zeit Methoden zur absoluten Messung der Schallintensität angegeben worden sind, so ist deren Anwendung doch eine sehr beschränkte geblieben, so daß selbst die Frage noch ungelöst ist, inwieweit die einzelnen Methoden übereinstimmende Resultate zu liefern vermögen. Diese Frage zu entscheiden, hat sich der Verf. zur Aufgabe gemacht. Die gegenwärtige Mitteilung enthält die Ergebnisse von Versuchen, welche zu einer Vergleichung der Angaben des Wienschen Vibrationsmanometers mit den Resultaten einer direkten Druckmessung ausgeführt worden sind.

Die kräftigen Schallschwingungen, welche von dem Resonanzkasten einer elektromagnetisch erregten Stimmgabel ausgehen, erzeugen in einem vertikalen Resonanzrohr kräftige stehende Schwingungen. Ist die Röhre am oberen Ende geschlossen, so erzeugen die Wellen an der reflektierenden Wand einen Überdruck, der der Energiedichte und infolgedessen der Intensität der ankommenden Welle direkt proportional gesetzt werden kann. Um diesen Druck zu messen, ist an der Wand eine Öffnung angebracht, in welche eine 5 cm breite Metallplatte mit geringem Spielraum eingepaßt ist. Dieselbe hängt an einem Arm einer empfindlichen Wägevorrichtung und gestattet auf diese Weise den auf ihre Fläche wirkenden Druck in Gewichtseinheiten und weiterhin in absolutem Maß zu ermitteln.

Außer dem konstanten Überdruck treten an der reflektierenden Wand periodische Druckschwankungen auf, welche, da sie der Amplitude der Luftschwingung proportinal sind, ebenfalls ein Maß geben für die Energiedichte, wie von Herrn Wien an dem von ihm zur Messung der maximalen Amplitude konstruierten Vibrationsmanometer gezeigt worden ist. Um die Angaben dieses Instrumentes direkt mit dem Ergebnis der Druckmessung zu vergleichen, hat der Verf. am Boden seiner Resonanzröhre neben der Druckmeßvorrichtung eine zweite Öffnung angebracht und durch eine 0,24 mm dicke und 4 cm breite Grammophonglasmembran verdeckt, deren Eigenschwingung sehr viel höher lag als die zu messende Schallschwingung. Die maximale Amplitude der Membran läßt sich durch Mikroskopablesung genau ermitteln und in absoluten Druckeinheiten angeben, wenn mittels eines Wassermanometers die Größe des Druckes festgestellt ist, welche einer bestimmten Durchbiegung der Membran entspricht.

Die gleichzeitige Ablesung beider Meßinstrumente ergab nun eine sehr gute Übereinstimmung der Einzelresultate, so daß beide Methoden als völlig gleichwertig zu betrachten sind. Das Gelingen der Versuche ist allerdings geknüpft an die strenge Konstanz und genügende Intensität der Schallquelle. In dem speziellen Falle der elektromagnetisch erregten Stimmgabel wurde eine Energiedichte der stehenden Schallschwingung von etwa 0,44 Erg pro cm^3, entsprechend einer Druckkraft von 0,54 mg pro cm^2 gefunden. A. Becker.

S. Kusakabe: Eine kinetische Messung des Elastizitätsmodulus für 185 Gesteinsproben und Notiz über die Beziehung zwischen dem kinetischen und statischen Modul. I. (Publications of the Earthquake Investigating Committee in Foreign Languages 1906, No. 22B.)

Über Messungen dieser Art, welche der Verf. ausgeführt hat, ist von uns bereits bei früherer Gelegenheit berichtet worden (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 648). Als geeignetste Methode hat derselbe den Meldeschen Stimmgabelversuch erkannt, dessen Aptierung für den gegenwärtigen Vorfall er näher kennzeichnet, und den er dann auf 23 archäische, 65 paläozoische, 12 mesozoische und 58 känozoische Gesteinsarten, die sämtlich in Japan zu finden sind, anwendet. Die Tabelle, in welcher die ermittelten drei Elastizitätsmoduln ε_1, ε_2, ε zusammen mit der Ortsangabe und der Zahl für die Dichte ϱ vereinigt sind, bietet viel Interessantes. Wie notwendig es war, den Fundort beizusetzen, erhellt sofort, wenn man sich überzeugt, daß zwei petrographisch zusammengehörige Felsarten sehr abweichende Werte von ε liefern können. Die beiden Großen ε für Granit von Mikuna und von Ibaraki verhalten sich z. B. zu einander wie 5,93 : 1,25. Da die Geschwindigkeit, mit welcher sich Longitudinalwellen im Gesteine fortpflanzen, durch den Ausdruck $\sqrt{\varepsilon : \varrho}$ gegeben ist, so liegt die seismologische Bedeutung dieser Messungen klar zutage, und es war sehr am Platze, die Werte für diese Fortpflanzungsgeschwindigkeit ebenfalls mit in die Tafel aufzunehmen. Eine Schlußbetrachtung orientiert über die Beziehungen zwischen statischem und kinetischem Elastizitätsmodul. S. Günther.

P. Carnazzi: Wirkung des Harzes auf die photographische Platte. (Il nuovo Cimento 1906, ser. 5, tomo 12, p. 137—141.)

Als Herr Carnazzi bei Wiederholung der Russelschen Beobachtungen über die Wirkung der verschiedenen Hölzer und Harze auf die photographische Platte bemerkte, daß das Sonnenlicht diese Wirkung steigere, beschloß er die Frage experimentell zu entscheiden, ob die Wirkung dieser Substanzen von Strahlungen oder von emittierten Dämpfen herrühre. Zur Untersuchung verwendete er Koniferenharze, wegen ihrer leichteren Handlichkeit und stärkeren Wirksamkeit.

Von der Voraussetzung ausgehend, daß Strahlen die durchsetzte Luft ionisieren und sich geradlinig fortpflanzen würden, prüfte Herr Carnazzi mit einem Edelmannschen Quadrantelektrometer die über dem Harze befindliche Luft und überzeugte sich, daß mit diesem Instrument eine Ionisierung der Luft nicht nachweisbar sei. Sodann brachte er zwischen das auf einer Glasplatte ausgegossene Harz und die photographische Platte verschiedene und verschieden gestaltete Schirme aus für die Wirkung undurchlässigen Substanzen und stellte fest, daß nur bei kleinem Abstande des Schirmes vom Harz der Schatten ein scharf umrissener war, bei größeren Entfernungen aber wurde der Schatten kleiner und verschwand ganz. Durch mehrfach variierte Versuche wurde dann die Tatsache festgestellt, daß die Wirkung des Harzes auf die Platte sich nicht geradlinig fortpflanze, also von keiner Strahlung veranlaßt sein könne.

Da unter dem Einflusse des Lichtes die Wirkung bedeutend verstärkt war, sollte ermittelt werden, ob sie überhaupt auf einer Lichtinduktion beruhe. Zu diesem Zwecke wurde eine gleichmäßig mit Harz bestrichene Glasplatte in zwei Hälften geteilt, die eine dauernd im Finstern gehalten, die andere dem Licht exponiert. Nach Monaten, und selbst nach einem Jahre zeigten jedoch die beiden Hälften, wenn sie unter gleichen Bedingungen der photographischen Platte gegenübergestellt wurden, keinen Unterschied in ihrer Wirkung; eine vom Licht induzierte Wirkung liegt somit hier nicht vor.

Schließlich wurden Versuche über die Wirkung des Harzes im Vakuum, in einer Atmosphäre von trockenem Wasserstoff und in einer von trockener Luft bei sorgfältigem Ausschluß jeder Lichtwirkung angestellt und in allen Fällen starke, scharfe Bilder auf der photographischen Platte erzielt.

Herr Carnazzi folgert aus seinen Versuchen, daß die photographische Wirkung des Harzes nicht von Strahlen herrührt, die direkt von ihm ausgehen, oder induziert werden, oder in ihm durch das Licht erregt werden, sondern von einem gasförmigen Zersetzungsprodukt des Harzes, das sich im umgebenden Raume verbreitet und stärker wirkt, wenn es sich in einem hermetisch geschlossenen Raume entwickelt. Dieses Zersetzungsprodukt (das nach einem Versuch des Verf. keine Ozonreaktion gibt) ist gasförmig, steigt normal von der Oberfläche der Harze auf, wie ein von einer Flüssigkeit sich entwickelnder Dampf, breitet sich, wenn es ein Hindernis trifft, allmählich nach der Rückseite desselben aus und verläßt nach und nach seine ursprüngliche Richtung.

W. Voigt: Die Ursachen des Aussterbens von Planaria alpina im Hunsrück und im Hohen Venn. (Verhandl. des naturhistor. Vereins der preuß. Rheinlande und Westfalens 62, 179—218. 1905.)

Seine Studien über die Verbreitungsverhältnisse der Süßwasserplanarien und über die Umstände, welche das Vorkommen der einzelnen Arten in den Gebirgsbächen regulieren (vgl. Rdsch. 1895, X, 332; 1897, XII, 212; 1902, XVII, 471; 1905, XX, 227), setzte Herr Voigt im Hohen Venn fort. Verf. war, wie schon bei Berichten über seine früheren Arbeiten hier mitgeteilt wurde, auf Grund von Beobachtungen im Siebengebirge, im Taunus, Hunsrück und der Hohen Rhön zu dem Schlusse gekommen, daß Planaria alpina und Polycelis cornuta als Eiszeitrelikten anzusehen seien; daß die erstgenannte Art, die sich gegenwärtig meist in dem kühlen Quellwasser findet, weniger Wärme vertrage als Polycelis cornuta, welche wahrscheinlich erst später in die Bäche einwanderte und daher auch in solchen Bächen, die noch beide Arten enthalten, etwas unterhalb der von Pl. alpina bewohnten Region anzutreffen ist. Erst nach der Eiszeit ist dann, wie Herr Voigt annimmt, eine dritte Art, Planaria gonocephala, eingewandert, die nun wieder die beiden der Glazialzeit entstammenden Arten zu verdrängen im Begriff ist. Es sei auch noch wiederholt, daß zwischen diesen drei Arten nur ein Konkurrenzkampf um die Nahrung, kein direkter Kampf besteht. Gewisse lokale Eigentümlichkeiten in der Verbreitung, die sich diesem allgemeinen Schema nicht zu fügen schienen, glaubte Herr Voigt durch lokale Temperaturverhältnisse erklären zu können; auffallend aber ist das fast völlige Fehlen von Pl. alpina im Hunsrück, während im gegenüberliegenden Taunus diese Art häufig, Polycelis cornuta jedoch selten ist. Zur Erklärung dieser Tatsache glaubte Verf. schon in einer früheren Mitteilung (Rdsch. 1902, XVII, 471) Veränderungen im Vegetationsbestande seit der Glazialzeit heranziehen zu sollen. Da Waldbedeckung die stärkere Erwärmung der Quellen und Bäche hindert, so warf Herr Voigt schon damals die Frage auf, ob das Aussterben der kälteliebenden Pl. alpina im Hunsrück vielleicht dem Umstande zuzuschreiben sei, daß das Plateau dieses Gebirges in jener Zeit nicht von Wald, sondern teilweise von Sümpfen bedeckt gewesen sei und erst in neuerer Zeit sich bewaldet habe.

In der hier vorliegenden Arbeit sucht Herr Voigt nun diese Annahme in doppelter Weise zu stützen: Erstens durch den Nachweis, daß im Hohen Venn, dessen Hochfläche noch heute von Mooren bedeckt ist, gleichfalls Planaria alpina, mit Ausnahme einzelner begrenzter Gebiete, fehlt; dann aber durch den Hinweis auf eine Reihe von Befunden, welche mit der Annahme einer ehemaligen Sumpflandschaft auf dem Hunsrück recht wohl im Einklang stehen würden. Diejenigen Bäche,

welche das Sumpfgebiet des Hohen direkt entwässern, enthalten überhaupt keine Strudelwürmer. Pl. alpina hat sich nur in einzelnen Quellen an der steilen Böschung des Roer-, Schwelch- und Warchetales erhalten, die wohl zu keiner Zeit durch Sumpfwasser gespeist wurden. Auf der Hochfläche selbst trifft man diese Art trotz des sehr rauhen Klimas auch in den von Pol. cornuta bewohnten, also für Turbellarien bewohnbaren Wasserläufen nicht an, weil die Sommertemperatur derselben zu hoch steigt; zum Teil dürfte sich ihr Fehlen auch dadurch erklären, daß viele dieser Wasserläufe in früheren Zeiten noch Sumpfwasser führten und daß Pol. cornuta erst zu einer Zeit in dieselben eindrang, als Pl. alpina im Unterlauf der Bäche bereits ausgestorben war. Aus dem immerhin erwiesenen Vorkommen dieser letzten Art in bestimmten Gebieten des Hohen Venns schließt Verf., daß dieselbe, wie allenthalben im Gebiete des Rheinischen Schiefergebirges, so auch hier nach der Eiszeit alle Bäche — soweit sie nicht Moorwasser enthielten — bewohnte und dann allmählich teils durch die zunehmende Wärme, die nicht durch Waldbedeckung gemäßigt wurde, teils durch die Konkurrenz der gegen die Temperaturerhöhung weniger empfindlichen Polycelis cornuta zum Aussterben gebracht wurde.

Verf. weist nun nochmals darauf hin, daß die Verbreitung von Pl. alpina im Hunsrück ganz ähnlich ist, und hebt die Tatsachen hervor, die eine frühere Moorbedeckung auf diesem Gebirge wahrscheinlich machen: ausgedehnte, horizontale Flächen mit schwer durchlässigem Boden, eine muldenförmige Depression in der Umgebung des Idarwaldes und längs des Hochwaldes, reichliches Vorkommen von Brauneisenstein, dessen Entstehung durch Einfluß von Sumpfvegetation auf die eisenhaltigen Zersetzungsprodukte des devonischen Gesteins nicht unwahrscheinlich ist, sowie einzelne floristische Befunde, wie das vereinzelte Vorkommen von Vaccinium uliginosum und Bestände von Betula verucosa und pubescens; auch der Name der Stadt Birkenfeld scheint auf einen größeren Birkenbestand noch in historischer Zeit hinzudeuten. Verf. erwartet von einer gründlichen faunistischen und floristischen Durchforschung des Hunsrücks und seiner fossilen Torflager noch weitere Aufschlüsse. R. v. Hanstein.

N. Svedelius: Über die Algenvegetation eines ceylonischen Korallenriffes, mit besonderer Rücksicht auf ihre Periodizität. (Botanisk Studier tillägnade F. R. Kjellman, Upsala 1906, S. 184—220.)

Die Korallenriffe der tropischen Meere können entgegen anderen Angaben ein sehr reiches Leben litoraler Algen aufweisen, nämlich überall da, wo keine lebenden Korallen wachsen. Nur wenige Formen mit gröberem Rhizom und einige Kalkalgen vermögen den Kampf mit den Korallentieren erfolgreich aufzunehmen. Auffallend ist, daß auch in einer tropischen Litoralflora die roten Algen (Florideen) überwiegen, die man sonst vielfach als Formen der Tiefe ansieht. Lichtscheu scheinen sie sicher nicht zu sein. Es wurde dabei nun bemerkt, daß viele Floriden auf dem Korallenriff Färbungen haben, die ins Braune, oft auch ins Grüne spielen. Hierin wäre eine gewisse Bestätigung für Gaidukov-Engelmanns Theorie von der Farbenveränderung der Algen gegeben. Nach diesen Autoren (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 211) wäre die Farbe der Algen nicht Folge der Quantität, sondern der Qualität des Lichtes. Die vom roten Farbstoff vorzugsweise absorbierten Lichtstrahlen sind auch in der Litoralregion geboten. Daß die fraglichen Formen nun grüne und braune Färbungen aufweisen, ist eine Anpassung, die es ihnen ermöglicht, eben die roten und gelben Strahlen auszunutzen, die die assimilatorisch wirksamsten in der Atmosphäre und der Region reiner Litoralalgen sind.

Die tropische Algenflora zeigt eine Periodizität. Einjährige Arten finden sich nur zu gewissen Zeiten. Ferner gibt es unter den perennierenden Formen solche mit Laubwechsel. Endlich haben einige Algen bestimmte Fruktifikationszeiten.

In manchen Fällen fielen die Periodizitätserscheinungen mit dem Monsunwechsel zusammen. Vermutlich liegt der Einfluß dieser Winde in Änderungen äußerer Verhältnisse (Temperatur, Salzgehalt, Wasserbewegung) begründet. Im Gegensatz hierzu ist im Norden das Licht ein hervorragender Faktor bei der Periodizität. Die Kürze der dort vom Licht begünstigten Vegetationszeit verhindert auch die Ausbildung einjähriger Arten. Deren Zahl nimmt zu im warm temperierten Meere und erreicht ihren Höhepunkt im frühen Sommer, während im Hochsommer eine Ruheperiode liegt (wegen starker Besonnung). In der tropischen Zone dagegen gibt es wieder wenige kurzlebige Formen. Dort herrschen die perennierenden vor, die das ganze Jahr hindurch das intensivste Sonnenlicht vertragen. Tobler.

Literarisches.

J. Sahulka: Erklärung der Gravitation, der Molekularkräfte, der Wärme, des Lichtes, der magnetischen und elektrischen Erscheinungen aus gemeinsamer Ursache auf rein mechanischem, atomistischem Wege. Mit 22 Abbild. im Text. 175 S. Preis 5 M. (Wien und Leipzig 1907, Karl Fromme.)

Bei der außerordentlichen Vielseitigkeit der bekannten physikalischen Erscheinungen muß jeder Versuch einer einfachen Erklärung dieser Erscheinungen auf gewisse Schwierigkeiten stoßen, die sich häufen einerseits mit der Ausdehnung des gemeinsam zu umfassenden Erscheinungsgebietes, andererseits mit dem Versuch, die beobachteten Verhältnisse nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ aus den zugrunde gelegten Vorstellungen abzuleiten. Und dies letztere insbesondere muß in einer Zeit, in welcher die quantitative Forschung stetig zunehmende Bedeutung gewinnt, von jeder streng wissenschaftlichen Theorie, die auf Beachtung Anspruch erheben will, unbedingt verlangt werden. Die Befriedigung, welche eine solche Theorie gewährt, mag zwar infolge etwa auftretender Komplikationen, mit denen sie sich besonders in ihren Anfängen abzufinden hat, keine sehr vollständige sein; aber ihr Wert für den Fortschritt der wissenschaftlichen Erkenntnis wird um so weniger abzuleugnen sein, je mehr sie sich auf Vorstellungen stützt, deren Wahrscheinlichkeit oder Richtigkeit der experimentellen Prüfung zugänglich ist.

Dies letztere trifft in hohem Maße bei der Elektronentheorie zu, dem neuesten Versuch einer streng durchgeführten Erklärung nicht nur der elektrischen und magnetischen, sondern der gesamten physikalischen Erscheinungswelt. Die Bedenken gegen manche ihrer Annahmen, welche trotz der zweifellosen Sicherheit ihrer Grundlagen auftreten können, werden aus vorstehendem Grunde den Wert dieser Theorie kaum zu schmälern vermögen.

Der Verf. der vorliegenden Schrift ist anderer Meinung. Er hält die anerkannten Erklärungsversuche der Naturerscheinungen teilweise für so rätselhaft und hypothetisch, daß ein neuer Weg der Erklärung gesucht werden müsse. Durch Einführung eines besonderen Äthers und Zurückführung aller beobachtbaren Erscheinungen auf mechanische Wirkungen dieses Äthers glaubt er die Aufgabe in einwandfreier Weise zu lösen. Die Größe des erklärbaren Erscheinungsgebietes scheint zwar keine Grenzen zu haben; aber je leichter die Schwierigkeiten in der Deutung zu schwinden scheinen, desto weiter entfernt sich die Theorie von den oben als notwendig erachteten Bedingungen. Von den mehrfach in früherer Zeit aufgestellten Äthertheorien unterscheidet sich die

gegenwartige Theorie durch die besonderen Annahmen über die Natur des supponierten Äthers. Der Äther wird als ponderabler Stoff angesehen von solcher Feinheit, daß er nicht nur den ganzen Weltenraum erfüllt, sondern auch alle Materie durchdringt. Im übrigen soll er wie ein gewöhnliches Gas aus kleinen, von einander getrennten Teilchen bestehen, die sich mit großer Geschwindigkeit in den verschiedensten Richtungen frei bewegen und dabei mit einander und mit anderen Gasmolekülen oder mit festen und flüssigen Körpern in Kollision kommen. Während der Stoß der Ätherteilchen gegen einander als elastischer betrachtet wird, wird der Stoß der Ätherteilchen gegen materielle Körperteile als unelastischer aufgefaßt. Da die in die Hohlräume ponderabler Körper eindringenden Ätherteilchen durch ihren Stoß gegen die Wände der Hohlräume Energie verlieren, so nimmt der durch die Stöße der Ätherteilchen auf jeden ponderablen Körper ausgeübte Druck gegen das Innere des Körpers ab, und die Körperteilchen ziehen sich infolgedessen scheinbar nach dem Gravitationsgesetz an. Die absorbierte Ätherenergie wird in Wärme umgewandelt, „während der ponderable Körper umgekehrt an den Äther in der Weise Energie abgibt, daß er die sich von ihm weg bewegenden Ätherteilchen in transversale Schwingungen versetzt; jeder ponderable Körper sendet in dieser Art Strahlen aus, welche aus Ätherteilchen bestehen, die nach allen möglichen Richtungen senkrecht zum Strahle schwingen".

„Die Elektrizität besteht nur aus dem Äther, dessen Teilchen molekulare Bewegungen ausführen." Jede Art von Wechselwirkung zwischen Strömen und Magneten wird durch Ätherdrucke erklärt, welche infolge der den Strömen und Magneten entsprechenden Ätherströmungen entstehen. In ähnlicher Weise lassen sich die gesamten elektromagnetischen Erscheinungen deuten.

Die Darstellung der Theorie ist klar und leicht verständlich. Ob sie aber weniger hypothetisch ist als die übrigen Theorien, mag dem Urteil der Leser überlassen bleiben. A. Becker.

Wilhelm Foerster: Von der Erdatmosphäre zum Himmelsraum. 115 S. 8°. 22 Abbildungen. (Berlin und Leipzig 1906, Hermann Hillger.)

In der Erforschung der Erdatmosphäre herrscht bekanntlich seit einer Reihe von Jahren eine sehr rege Tätigkeit, die mit Hilfe bedeutender technischer Fortschritte schon große Erfolge erzielt und zu ungeahnten Entdeckungen über die Zustände und Bewegungen in den „höheren" Luftschichten geführt hat. Es seien nur die Namen Assmann, Hergesell, Teisserenc de Bort, Rotch genannt als einiger der berühmtesten Forscher auf diesem Gebiet. Aber auch die Frage nach der Beschaffenheit der „höchsten" Luftschichten drängt sich dem aufmerksamen Beobachter der Natur, des „Firmaments" recht oft auf, jener Schichten, die oberhalb, weit oberhalb der 25 km, der doppelten Höhe der Cirruswolken, sich befinden, bis zu denen man von der Erdoberfläche mit Sondenballons vorzudringen vermochte.

Es ist leicht einzusehen, daß bei dieser Frage vor allem der Astronom mitzureden hat. Ihm liegt direkt das Studium des Raumes außerhalb der Erde und ihrer Lufthülle ob, und indirekt muß er sich nicht selten mit der letzteren befassen. Sehen wir von der Lichtbrechung und Farbenzerstreuung der Luft ab, die in den Ortsbestimmungen der Gestirne (Parallaxenmessungen) eine sehr wichtige und oft störende Rolle spielen, so bleiben vor allem die Meteorerscheinungen, die in mehrfacher Weise von der Erdatmosphäre beeinflußt werden. Das Aufleuchten der Meteore geschieht infolge von Umwandlung der gehemmten Geschwindigkeit in Wärme und auch durch Reibung an den Luftteilchen, es beginnt in vielen Fällen in Höhen von weit über 200 km und endet meistens nach einem Bremsweg von einigen hundert Kilometer Länge in 60 bis 100 km Höhe mit dem völligen Zerstieben dieser kleinen Weltkörper. Man sucht deren Herkunft zu ergründen, kann aber nur ganz ungenügend ermitteln, wie groß unmittelbar vor ihrem Aufleuchten ihre ungehemmte Geschwindigkeit war, von der die Form ihrer räumlichen Bahn bedingt ist. Und so schweben alle Hypothesen, die auf astronomischen und verwandten Gebieten an die Meteore geknüpft wurden (vgl. Rdsch. 1891, VI, 478), „in der Luft", solange der Lufteinfluß auf diese Fremdlinge nicht zweifelfrei festgestellt ist.

Eine andere Erscheinung, über die die Meinungen aus einander gehen, ist das Zodiakallicht, das von einem Teil der Astronomen als erweiterte Sonnenatmosphäre, von anderen als terrestrischen Ursprungs angesehen wird. Im Vorjahre hat Herr Seeliger (München) nachgewiesen, daß eine entsprechend ausgedehnte Sonnenatmosphäre oder vielmehr eine Hülle gegen die Sonne zu sich verdichtenden kosmischen Staubes, die sich als Zodiakallicht uns bemerkbar machen würde, die durch die normalen Planetenstörungen nicht zu erklärenden Reste von langsamen Änderungen der Planetenbahnen, namentlich beim Merkur, der Venus und dem Mars völlig erklären würde. Ob aber auch der „Gegenschein" noch als Teil dieser Sonnenhülle anzusehen sei, hält gerade Herr Foerster für noch nicht erwiesen, er denkt auch jetzt noch an die Möglichkeit einer nach Art der Kometenschweife erzeugten von der Sonne abgewandten Erhebung der Erdatmosphäre.

Diese würde somit wenigstens stellenweise bis in sehr große Entfernungen von der Erdoberfläche reichen. In fesselnder Form schildert Herr Foerster die Erscheinungen, die sich an und in diesen hohen Luftregionen abspielen müssen und sich nachweislich abgespielt haben. Er stellt hierbei manche wichtige Ergebnisse von Beobachtungsreihen zusammen, die er selbst seinerzeit organisiert hatte. Da sind es außer den ungewöhnlichen Dämmerungserscheinungen und dem Bishopschen „Dustring" um die Sonne die „leuchtenden Nachtwolken" gewesen, die bald nach dem gewaltigen Krakatoaausbruch (1883) einige Sommer hindurch sich des Nachts über dem nördlichen Horizont zeigten. An mehreren Aufnahmen, deren eine große Zahl namentlich von O. Jesse in Steglitz erlangt worden war, zeigt Herr Foerster das eigenartige Aussehen dieser „Silberwolken", schildert er ihre Höhenbestimmung und macht er auf ihre merkwürdigen Bewegungen aufmerksam, für die er eine sehr interessante Erklärung darbietet. Ihre Ursache würde nämlich im Widerstande liegen, den die nicht rein aus „Äther" bestehende Raumatmosphäre, fein verteilter kosmischer Staub und verflüchtigte Gase aus Planetenatmosphären (vgl. Rdsch. 1898, XIV, 365) den „höchsten" Luftschichten entgegensetzen müssen. Der Sinn der Bewegung würde tatsächlich auch dieser Widerstandswirkung sich fügen (Fig. 1, S. 16). Durch Angliederung weiterer Beobachtungstatsachen, besonders aus dem Gebiete der Meteorastronomie, wird dargetan, daß in jenen Höhen die Erdrotation nur in beschränktem Maße die Luftbewegung regiert; also auch so kommt man zur Erkenntnis der fühlbaren Einwirkung einer nicht mehr zur Erde gehörenden Raumerfüllung.

Natürlich werden auch die wundervollen Polarlichterscheinungen eingehend behandelt und davon eine Reihe von Abbildungen nach Aufnahmen des kürzlich verstorbenen Prof. Paulsen (Kopenhagen) gegeben.

Wiederholt hebt Herr Foerster — und damit wendet er sich an weitere Kreise — den hohen Nutzen hervor, den in diesen von ihm so schön behandelten Fragen — Dämmerungserscheinungen, Meteore, Zodiakal- und Polarlicht — Beobachtungen ohne Fernrohre besitzen, die also von jedem Freunde der Natur angestellt werden können. Er sagt mit Recht: „Die Beteiligung an solchen großen kosmischen Forschungen auch in allerschlichtester Form gewährt eine unvergleichliche

Befriedigung, welche den Laien und Freund der Forschung vielleicht noch mehr erlabt als den Fachmann .... Sich im Geiste bei solchen Wahrnehmungen am Himmel emporzuschwingen in jene Höhen hilft auch dazu, die Dinge auf der Welt von oben, nämlich mit Milde und im Lichte des Ewigen anzusehen.“ Mögen recht Viele dieses gedankenreiche Büchlein und damit auch diese Anregung lesen und letztere auch beherzigen.

A. Berberich.

M. Möller: Die Witterung des Jahres 1907. Vorherbestimmungen, schätzungsweise abgeleitet von astronomisch- wie kalorisch-physikalischen Beziehungen und unter Mitbenutzung mathematischer Berechnungen. 38 S. (Leipzig 1906, S. Hirzel.)

Herr Möller verfolgt mit dieser kleinen Schrift den Zweck, für seine neue Theorie atmosphärischer Bewegungen Anhänger zu werben. Anknüpfend an die Vorstellungen des verstorbenen Rudolf Falb vertritt der Verf. die Anschauung, daß die Atmosphäre als ein unfreier Trabant der Erde anzusehen ist, in dessen Mitte sich die Erde als fester Kern befindet, und daß die bewegte Atmosphäre als eine durch die Sonnenwärme getriebene Wärmekraftmaschine zu betrachten ist, die im Zusammenhang mit der Erde bald als treibende Turbine, bald als getriebene Zentrifugalpumpe wirkt und durch die Schwerewirkung von Sonne und Mond gesteuert wird. Halb auf diese Annahmen, halb auf Erfahrung gestützt, glaubt der Verf. den Witterungsverlauf auf lange Zeit im voraus bestimmen zu können. Als Beleg ist ein Wetterkalender für 1907, der hauptsächlich für das mittlere Deutschland gelten soll, aufgestellt. (11 S.) Die Angaben dieses Kalenders deckten sich aber in den drei Monaten Januar bis März 1907 selbst in den Hauptzügen nicht mit dem wirklichen Witterungsverlauf in Mitteldeutschland. — Von einer wissenschaftlichen Begründung seiner Theorie hat Herr Möller, der Professor für Wasserbau an der Technischen Hochschule zu Braunschweig ist, ganz abgesehen und dafür einen Bildungsgang mit besonderer Berücksichtigung seiner meteorologischen Studien geschildert.

Krüger.

Otto Ohmann: Leitfaden der Chemie und Mineralogie für Gymnasien, Realschulen und andere höhere Lehranstalten. 4. Aufl. 191 S. (Berlin 1907, Winckelmann u. Söhne.)

Verf. ist in seinem Leitfaden bestrebt, Chemie und Mineralogie zu einem einheitlichen Ganzen zu verbinden. Die ganze Behandlung des Stoffes ist eine experimentelle: Naturkörper und Naturvorgänge bilden die Ausgangspunkte und die Grundlage des Ganzen; die chemischen Begriffe und Gesetze werden nach und nach aus der Betrachtung der in der Natur gegebenen Körper abgeleitet.

Die Erweiterungen der Neuauflage beziehen sich besonders auf eine zeitgemäße Umarbeitung chemischer Begriffe, u. a. werden die Grundzüge der modernen Theorie der Lösungen, der Molbegriff und die Ionenanschauung mit ihren wichtigsten Folgerungen neu eingeführt.

A. Klautzsch.

Deutsche Südpolarexpedition 1901—1903. Im Auftrage des Reichsamtes des Innern herausgegeben von Erich von Drygalski, Leiter der Expedition. (Berlin 1906, G. Reimer.)

Band VIII, Botanik, Heft 1. Mit dem vorliegenden starken Heft hat auch schon der der Bearbeitung des botanischen Materiales gewidmete achte Band seinen Anfang genommen. Das Heft enthält folgende Arbeiten:

1. P. Hennings: Die Pilze der deutschen Südpolarexpedition 1901—1903. Mit Tafel 1 und 2. Das Material an Pilzen stammt hauptsächlich von Kerguelen, Possession-Island, St. Paul und Neu-Amsterdam. Von der Kerguelengruppe waren bisher nur wenige Arten bekannt, welche auf der Challenger- bezw. Venus-Expedition in den Jahren 1874/75 gesammelt worden waren. Die Anzahl der auf den Kerguelen nebst der Possession-Insel vorkommenden Pilze erhöht sich durch das Material der deutschen Südpolarexpedition um 43 Arten, von denen 37 Arten bisher noch nicht beschrieben waren. Nur drei Arten sind aber den Kerguelen eigentümlich, die übrigen Arten sind zum Teil kosmopolitisch.

2. A. Zahlbruckner: Die Flechten der deutschen Südpolarexpedition 1901—1903. Mit Tafel 3—5. Flechten waren von den Biologen der Expedition an zahlreichen Fundorten gesammelt worden: Kapverdische Inseln, Insel Ascension, Kap der guten Hoffnung, Crozetgruppe, Kerguelen, Heard-Insel und Gaussberg. Am reichhaltigsten ist das Material von den Kerguelen, das viele neue Arten enthielt. Die Gattung Lecidea ist die artenreichste der Flechtenflora Kerguelens; sie ist mit 16 Arten vertreten, von welchen 14 felsenbewohnend, 1 erdbewohnend und 1 holzbewohnend ist. Vom Gaussberg, am Rande des antarktischen Eises gelegen, sind noch 3 Arten von den Basaltfelsen abgelesen werden. Parmelia pubescens, die einer neuen Varietät angehört, Caloploca elegoni und Physcia caesia.

3. V. Schiffner, Die Lebermoose der deutschen Südpolarexpedition 1901—1903. Mit Tafel 6. Die von der Expedition mitgebrachten Lebermoose stellten 36 Konvolute dar, die Verf. Gelegenheit boten, die Verbreitung einiger sehr interessanter Pflanzen zu vervollständigen und daran kritische Betrachtungen über die betreffenden Pflanzen zu knüpfen. Von St. Paul und Neu-Amsterdam, die bisher in bezug auf Lebermoose fast ganz unerforscht waren, konnten drei neue Arten beschrieben werden. Von den Kerguelen sind bis jetzt 37 Arten von Hepaticae bekannt — bei der isolierten Lage der Insel eine recht stattliche Zahl —, die sich auf 26 Gattungen verteilen, davon sind 15 Spezies mit 5 Varietäten auf diesem Inselgebiet endemisch. Die übrige Zahl setzt sich aus 3 nördlich-zirkumpolaren, 5 südlich-zirkumpolaren, 2 australischen, 1 südafrikanischen und 9 magellantischen Arten zusammen.

4. V. F. Brotherus: Die Laubmoose der deutschen Südpolarexpedition 1901—1903. Mit Tafel 7 und 8. Auch in dieser Gruppe stammt das Hauptmaterial von den Kerguelen, 50 Arten, von denen 12 neu für Kerguelen und 9 überhaupt für die Wissenschaft neu waren. Von der Possessioninsel und der Crozetgruppe, von denen bisher kein Moos bekannt war, brachte die deutsche Expedition drei neue Arten heim.

5. H. Schenk: Die Gefäßpflanzen der deutschen Südpolarexpedition 1901—1903. Gesammelt auf der Possessioninsel (Crozetgruppe), Kerguelen, Heardinsel, St. Paul und Neu-Amsterdam. Mit 10 Abbildungen im Text.

Von der Possessioninsel kennen wir nach dem Material der deutschen Expedition nunmehr 18 Gefäßpflanzen, unter denen Ceratium triviale das einzige eingeschleppte Gewächs ist. Die Flora dieser Inseln gehört zur Kerguelenflora.

Von den Kerguelen enthält das Herbarium der Expedition sämtliche der bisher von dieser Insel bekannten Pflanzen bis auf zwei Arten. Neu von dort ist ein Unkraut, Sagina procumbens T., das wohl erst in neuerer Zeit eingeschleppt ist. Ferner enthielt die Sammlung eine Anzahl durch die Expedition selbst eingeschleppter Gewächse, die in dem eigenartigen Klima der Insel zur Entwickelung und bis zur Blüte gelangt sind.

6. E. Werth: Die Vegetation der subantarktischen Inseln Kerguelen, Possessions- und Heard-Eiland. I. Teil. Mit Tafel 9—19 und 10 Abbildungen im Text. Während die ersten fünf Arbeiten dieses Heftes der systematischen Botanik gewidmet sind und neben einer Bereicherung der Pflanzenliste der antarktischen Inseln auch eine

Reihe von wichtigen Ergebnissen für die geographische Verbreitung der Pflanzen enthalten, gibt uns die Arbeit von Werth einen tieferen Einblick in die Biologie der Pflanzen auf den Kergueleninseln und lehrt uns den Entwickelungszyklus der Flora mit seinen Anpassungen an das antarktische Klima und seinen eigentümlichen Erscheinungen aus dem Klima der Inseln heraus verstehen. Die deutsche Südpolarexpedition hat zum ersten Male auf Kerguelen meteorologische Beobachtungen während eines ganzen Jahres ausgeführt, eine außerordentlich wichtige Grundlage für das Verständnis der biologischen Verhältnisse. Die Arbeit Werths beginnt daher auch mit einer Schilderung des Klimas nach den Aufzeichnungen der Expedition; charakteristisch als Hauptmerkmale für das Seeklima von Kerguelen sind die ungewöhnlich große Zahl der Stürme, die große relative Feuchtigkeit, die geringe Zahl heiterer Tage (sieben während des ganzen Jahres!) und die Schneefälle, die in jedem Monat des Jahres vorkommen. Die Temperatur weist nur geringe Schwankungen auf, die Differenz zwischen der mittleren Temperatur des kältesten und wärmsten Monats beträgt nur 6,0°, die absoluten Minima erreichen nicht 10° unter 0, die absoluten Maxima nicht 20° Wärme. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt 3,1°, während z. B. auf der nördlichen Halbkugel die auf gleicher Breite (49° 55′) gelegenen Scilly-Inseln eine mittlere Jahrestemperatur von 11,5° haben. Die hervorragendste Charakterpflanze, überall für das Landschaftsbild bestimmend, ist Azorella Selago Hook. Bestimmend für das pflanzengeographische Klima von Kerguelen ist in erster Linie der Wind, zusammen mit der niedrigen Sommertemperatur schafft er eine klimatische Pflanzenformation, die je nach den lokalen Verhältnissen in drei Fazies auftritt:

1. Die Wüste, mit ganz vereinzelten Pflänzchen,
2. die Tundra, mit gleichmäßiger, aber durchbrochener Vegetatiosdecke,
3 die Heide, mit zusammenhängendem Pflanzenteppich. Von diesen drei verschiedenen Formationen bedeckt die Azorella das weite Innere des Inselandes.

Unter den edaphnischen, d. h. den durch die Beschaffenheit des Bodens bedingten, Vegetationsformen von Kerguelen ist diejenige der Felspflanzen mit Farnen zu nennen, dann die Sumpfformation, die im Anschluß an die Seen oder Gletscher große sumpfige Flächen mit Acaena einnimmt, und drittens die Strandformation, die sich durch ihre floristische Zusammensetzung scharf von den anderen Pflanzengenossenschaften unterscheidet.

Von besonderem Wert sind die pflanzenphänologischen Aufzeichnungen während eines ganzen Jahres, so daß sich ein gutes Bild von dem jährlichen Entwickelungsgange der einzelnen Arten von Gefäßpflanzen entwerfen läßt. Wir entnehmen diesen wichtigen Aufzeichnungen des Herrn Werth folgendes: Alle Kerguelenpflanzen blühen und fruchten nur einmal im Jahre. Die Hauptblütemonate sind die des Hochsommers: Dezember und Januar, die Hauptfruchtzeit der wärmere Spätsommer: Februar und März. Die Reifung der Frucht erfordert oft eine lange Dauer. Charakteristisch und bezeichnend für die Vegetation der Kerguelen ist die winterliche Wachstumstätigkeit der Laubblätter, die auf den geringen Unterschied in der Temperatur des Sommers und Winters zurückzuführen ist. Selbst bei der „sommergrünen“ Acaena tritt die Blattentwickelung schon mitten im Winter ein. Die relativ milde Wintertemperatur macht es auch erklärlich, daß manche Arten bis tief in den Winter hinein blühen. Alle Kerguelenpflanzen sind mehrjährig, häufig sind es auch die einzelnen Sprosse. Die ältesten Sprosse besitzt Pringlea, welche zeitlebens keine Verzweigungen auszubilden pflegt. Durch Zählung der Jahrestriebe und Jahresringe an dem unteren Stammquerschnitt schätzte Werth das Alter der größeren Stücke auf $^1/_4$ Jahrhundert. Das größte Lebensalter der Kerguelenpflanzen besitzt wahrscheinlich Azorella Selago, deren riesige, hügelgroße Polster, wie sie im Innern der Insel vorkommen, ein Alter von über hundert Jahren vermuten lassen.

Auch einige phänologische Beobachtungen an von der Expedition ausgesäten europäischen Pflanzen gibt Herr Werth in seiner Arbeit an. Einen hervorragenden Einblick in die Vegetation Kerguelens und ihre verschiedenen Abstufungen geben die prachtvollen Vegetationsbilder, die Herr Werth seiner Arbeit nach Photographien der Expeditionsmitglieder als Lichtdrucke beigegeben hat. Sie sind nicht nur eine würdige Ausstattung des wissenschaftlichen Werkes der deutschen Südpolarexpedition, sie dienen auch als pflanzengeographische Charakterbilder für den botanischen Unterricht oder botanische Schausammlungen, und mancher Botaniker oder Naturfreund, der die Arbeit Werths ansieht, wird wohl wünschen, die schönen Ansichten als Schmuck für sein Arbeitszimmer zu besitzen. —r.

Frau A. Weber-van Bosse: Ein Jahr an Bord I. M. S. „Siboga“. Beschreibung der holländischen Tiefsee-Expedition im Niederländisch-Indischen Archipel, 1899—1900. Nach der 2. Auflage aus dem Holländischen übertragen von Frau E. Ruge-Baenziger. Mit 26 Vollbildern, 40 Textabbildungen und einer Karte. 8°. XIII u. 370 S. (Leipzig 1905, Verlag von Wilhelm Engelmann.)

Eine wissenschaftlich gehaltene Schilderung der „Siboga“-Fahrt hat Prof. Weber selbst in französischer Sprache herausgegeben. Das vorliegende, gemeinverständlich gehaltene Buch wendet sich an einen größeren Leserkreis und geht natürlich auch auf die persönlichen Schicksale der Reiseteilnehmer näher ein. Das tut jedoch seinem naturwissenschaftlich-geographischen Interesse keinen Eintrag. Die „Siboga“ war dazu bestimmt, an dem großen Erforschungswerk der Hinterindischen Meere mitzuarbeiten, welches durch die Namen der hervorragenden Naturforscher Rumphius und Wallace gekennzeichnet ist; auch einige andere verdiente Gelehrte werden namhaft gemacht, denen wir noch besonders den Amerikaner Bickmore anfügen möchten. Das von der niederländischen Kolonialregierung zur Verfügung gestellte Expeditionsschiff sollte vor allem anderen Tiefseeuntersuchungen vornehmen und hat diese Aufgabe auch im Bereiche des Möglichen gelöst, mochte auch, wie wir gelegentlich erfahren, die Unvollkommenheit des Dredschapparates manche Nachteile mit sich bringen.

Am 7. März 1899 verließ die „Siboga“ den Hafen der bekannten javanischen Stadt Surabaya, um mit Lotungen in der Lombokstraße ihre Pflichten zu beginnen. Durch das Gewirr der kleinen Sunda-Inseln fuhr man dann nach Flores und Timor; an der Küste des Inselchens Saleyer wurden die ersten lebenden Kalkalgen in tropischen Gewässern angetroffen, während man dieselben früher nur fossil kannte. Die weitere Reise ging nach Celebes und Borneo; nahe bei Menado gelang die Gewinnung einer „einzigartigen“ Sammlung von Kieselschwämmen. Der Rückweg führte wieder nach Saleyer, von wo aus ein Abstecher nach den Molukken gemacht ward. Auf Ceram waren noch die furchtbaren Zerstörungen sichtbar, welche kurz zuvor eine Flutwelle, und zwar eine seismische, dort angerichtet hatte. Nachdem sich die „Siboga“ einige Zeit in Ambon aufgehalten hatte, kehrte sie über Timor, Rotti, Sumba, Sumbawa, Lombok, Kangeang und Bawean wieder an ihren Ausgangspunkt zurück. Die beigegebene Karte gestattet eine genaue Verfolgung der viel verschlungenen Route.

Von besonderer Bedeutung sind mehrere in den noch recht wenig bekannten Meeren ausgeführte Tiefensondierungen. Wichmanns Vermutung, daß die Halmahera-See ein tiefes, abgeschlossenes Becken sei, konnte bestätigt werden. Weiter wurde gegen die Erwartung festgestellt, daß sich zwischen den Sangir-Inseln und Mindanao eine seichte Schwelle hinzieht. „Dagegen muß

die Meinung fallen, daß die Banda- und Ceram-See durch einen derartigen unterseeischen Rücken geschieden sind, und auch die von Murray mit 7208 m notierte „Webertiefe“ gibt es nicht. Sehr tief geht an dieser Stelle das Senkblei allerdings hinab, aber doch nur bis 4446 m. — Für die Behauptung A. Kraemers, daß unter Umständen die Korallenpolypen auch auf schlammigem Boden sich ansiedeln, wurde ein neuer Beweis erbracht.

S. Günther.

Technik und Schule. Beiträge zum gesamten Unterricht an technischen Lehranstalten. In zwanglosen Heften herausgegeben von M. Girndt. I. Band, 1. Heft. 1,60 M. (Leipzig und Berlin 1906, B. G. Teubner.)

„Technik und Schule“ soll ein Organ sein, das ausschließlich den Zwecken des Unterrichtes an technischen Fachschulen dient, in erster Linie den Maschinenbau-, Baugewerk-, Tiefbau- und Gewerbeschulen, weiterhin aber auch den technischen Fachabteilungen an Fortbildungs- und Handwerkerschulen in allen deutschsprachigen Ländern.

Das vorliegende 1. Heft enthält unter anderem die für Schulmänner Interesse bietenden Aufsätze: „Ziel, Zweck und Methode des Naturlehreunterrichtes an Baugewerkschulen“ von P. Himmel und „Zur Ausgestaltung des Lehrplanes für den Rechenunterricht an Baugewerkschulen sowie an Fortbildungs- und Handwerkerschulen mit fachgewerblichen Abteilungen“ von Fr. Mensing, sowie einen Leitartikel von allgemeinerem Interesse: „Die kunsthandwerkliche Erziehung auf den Baugewerkschulen.“

R. Ma

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 21. März. Herr Prof. G. Goldschmiedt in Prag übersendet eine von Dr. med. Ernst Mayerhofer ausgeführte Arbeit: „Über die Kondensation von p-Dimethylaminobenzaldehyd mit Dibenzylketon und Phenylaceton.“ — Herr Prof. Ernst Lecher in Prag übersendet eine von Dr. Paul Cermak ausgeführte Arbeit: „Der Peltiereffekt Eisen — Konstantan zwischen 0° und 560° C. — Herr Prof. E. Heinricher in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Beiträge zur Kenntnis der Gattung Balanophora.“ — Herr Eman. Senft in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Über ein neues Verfahren zum mikrochemischen Nachweis der Flechtensäuren.“ — Herr Hofrat F. Steindachner legt zwei Abhandlungen des Kustos V. Apfelbeck in Serajewo vor: 1. „Koleopterologische Ergebnisse der mit Unterstützung der Akademie im Frühjahr 1905 ausgeführten Forschungsreise nach Montenegro und Albanien.“ 2. „Neue Koleopteren, gesammelt während einer im Jahre 1905 durchgeführten zoologischen Forschungsreise nach Albanien und Montenegro. II. Serie.“ — Herr Prof. R. v. Wettstein legt eine Abhandlung von Emil Senft vor: „Über eigentümliche Gebilde in dem Thallus der Flechte Physma dalmaticum A. Zahlbr.“ — Herr Prof. Exner legt eine Arbeit des Dr. Karl Pribram vor: „Büschel- und oszillierende Spitzenentladung in Helium, Argon und anderen Gasen.“ — Herr Hofrat Zd. H Skraup legt eine in Gemeinschaft mit R. Witt in Graz vollendete Untersuchung vor: „Über die Einwirkung von Bromlauge auf Kasein.“ — Ferner legt Herr Hofrat Skraup sechs in Wien vollendete Arbeiten vor: I. „Über Derivate des Diacetonalkamins“ (VI. Mitteilung) von Moritz Kohn und Otto Morgenstern. II. „Über Derivate des Diacetonalkamins“ (VII. Mitteilung) von Moritz Kohn und Karl Schlegel. III. „Über Derivate des Diacetonalkamins“ (VIII. Mitteilung) von Moritz Kohn und Otto Morgenstern. IV. „Über Derivate des Diacetonalkamins“ (IX. Mitteilung) von Moritz Kohn. V. „Die Darstellung von Aminoalkoholen aus ungesättigten Methylketonen“ (I. Mitteilung) von Moritz Kohn. VI. „Die Darstellung von Aminoalkoholen aus ungesättigten Methylketonen“ (II. Mitteilung) von Moritz Kohn und Jakob Giaconi. — Herr Prof. R. Wegscheider überreicht eine Abhandlung: „Über die Kaustizierung der Soda“ von Dr. Heinrich Walter. — Derselbe überreicht ferner vier Abhandlungen: I. „Über die Kaustizierung der Soda“ von Rud. Wegscheider. II. „Über die Existenzbedingungen der Calciumnatriumcarbonate“ von Rud. Wegscheider und Heinrich Walter. III. „Über Chloräthylbildung“ von Anton Kailan. IV. „Über Veresterung von Dinitrobenzoesäuren durch alkoholische Salzsäure“ von Anton Kailan. — Herr Prof. E. Finger und Herr Dr. K. Landsteiner berichten über die durch die Subvention der Akademie möglich gewordene Fortsetzung ihrer Versuche von „Übertragung der Syphilis auf niedere Affen“. — Herr Dr. Rudolf Schneider legt eine mit Herrn Johann Krčmář verfaßte Arbeit vor: „Absolute Messungen der nächtlichen Ausstrahlung in Wien.“ — Der Präsident, Herr Prof. Suess, legt eine Notiz von Dr. Franz Heritsch in Graz vor: „Ein Fund von Unterkarbon in der »Grauwackenzone« der Ostalpen, nebst vorläufigen Bemerkungen über die Lagerungsverhältnisse daselbst.“

Académie des sciences de Paris. Séance du 15 avril. A. Chauveau: Sur la tuberculose primitive du poumon et des ganglions bronchiques et médiastinaux, communiquée aux jeunes Bovidés par l'ingestion de virus tuberculeux d'origine bovine. — Paul Sabatier et A. Mailhe: Sur l'application à la pyridine de la méthode d'hydrogénation direct par le nickel. — S. Arloing et E. Forgeot: Contribution à la pathogénie de l'anthracose pulmonaire. — Gaston Bonnier fait hommage à l'Académie du 1er fascicule du Tome II de son „Cours de Botanique“. — Le prince Roland Bonaparte fait hommage à l'Académie d'une „Note de Géographie botanique“. - Henri Moissan: Ouverture d'un pli cacheté déposé par M. Henri Moissan le 5 novembre 1906 et renfermant une Note intitulé: „Recherches sur l'ammonium.“ — Bourgeois et Noirel: Sur la forme du géoïde dans la région du Sahel d'Alger. — G. Berlemont: Sur un nouveau procédé de réglage des tubes à rayons X. — Jean Meunier: Détermination des limites d'inflammabilité des mélanges explosifs de vapeurs d'éther et d'air. — Paul Lebeau: Sur la réduction de la magnésie par le charbon. — Marcel Houdard: Sur le sulfure d'aluminium et ses combinaisons avec le sulfure de manganèse et le sulfure de fer. — C. Chabrié: Sur un nouveau chlorure de tantale. — Ch. Moureu et I. Lazennec: Méthode de synthèse des amides β-cétoniques non substituées. — Eug. Charabot et G. Laloue: Sur la migration des composés odorants. — R. Chudeau: Le Lutétien au Soudan et au Sahara. — G. Millochau adresse une Note intitulée „Au sujet du spectrohéliographe“. — Ed. Justin Mueller adresse une „Note sur la cause inhérente de l'altération de la poudre à base de collodion (poudre B)“ et des „Considérations théoriques sur les produits obtenus par l'action de l'acide nitrique sur la cellulose“.

Vermischtes.

Im weiteren Verfolge ihrer Untersuchung über die Beziehungen des osmotischen Druckes zur Oberflächenspannung (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 259) haben die Herren A. Battelli und A. Stefanini neue Belege für ihre dort ausgesprochene Regel erbracht, daß Lösungen, die isosmotisch sind, auch gleiche Oberflächenspannungen besitzen und umgekehrt. Sie untersuchten ferner das Verhalten der Dampfspannungen zum osmotischen Druck und zur Oberflächenspannung der Lösungen, gaben eine besondere Vorstellung von dem

Verhalten der Lösungen und der Lösungsmittel gegen die sie trennenden, „halbdurchlässigen", porösen Scheidewände und gelangten schließlich zu folgenden Schlußsätzen: 1. Die verdünnten Lösungen von gleicher Oberflächenspannung haben denselben osmotischen Druck und dieselbe Dampfspannung; und im allgemeinen brauchen sie nicht äquimolekular zu sein, weil sie isotonisch sind. 2. Den Durchgang des Lösungsmittels durch eine halbdurchlässige Membran kann man sich veranlaßt vorstellen durch die Verdampfung und die folgende Verdichtung des Dampfes in den Bläschen, aus denen diese Membranen bestehend aufgefaßt werden können. 3. Das Resultat 1. liefert eine neue, ziemlich leichte Methode, die Isotonie zweier Flüssigkeiten zu ermitteln; diese Methode kann in physiologischen Untersuchungen wertvolle Verwendung finden, sie besteht in der Vergleichung der Oberflächenspannungen nach der Jägerschen (vgl. Rdsch. 1891, VI, 637) Methode. (Rendiconti R. Acc. dei Lincei 1907, ser. 5, vol. XVI [1], p. 11—22.)

Der günstige Einfluß, den Schimmelpilze auf das Leuchtvermögen von Leuchtbakterien ausüben, ist schon von Molisch beobachtet worden (Leuchtende Pflanzen, 1904, S. 101). Versuche, die die Herren E. Friedberger und H. Doepner neuerdings ausgeführt haben, zeigten zuerst, daß abgetötete Schimmelpilze die Lichtstärke nicht erhöhen, sondern eher herabdrücken, woraus zu schließen war, daß irgendwelche Lebensprozesse der Schimmelpilze die Erhöhung des Leuchtvermögens bewirkten. Weitere Versuche ergaben dann, daß zu einem gewissen Teil die Reaktionsänderung des Nährbodens hierbei beteiligt ist, daß aber daneben, und in weit höherem Maße, noch andere vitale Leistungen der Schimmelpilze eine Rolle spielen müssen. Dieses Verhältnis trat deutlich hervor bei einer von den Verff. benutzten objektiven Methode zum Vergleich des Leuchtvermögens, die die subjektive Beobachtung von dem günstigen Einfluß der Schimmelkulturen auf die Leuchtkraft der Leuchtbakterienkulturen bestätigte (Zentralbl. für Bakteriologie usw. Abt. 1, 1906, S. 1—7.) F. M.

Die Académie royale de Belgique zu Brüssel hat für das Jahr 1908 folgende Preisaufgaben gestellt:

Sciences mathématiques et physiques. I. Faire l'exposé des recherches exécutées sur les phénomènes critiques en physique. Compléter nos connaissances sur cette question par des recherches nouvelles. — Prix: 800 francs.

II. On demande une contribution importante à l'étude de l'équation différentielle $Xdx + Ydy = 0$, où X et Y désignent des fonctions données du second degré des variables x et y. — Prix: 800 francs.

III. On demande de nouvelles recherches sur la conductibilité calorifique des liquides et des dissolutions. — Prix: 800 francs.

IV. Faire l'historique et la critique des expériences sur l'induction unipolaire de Weber, et élucider, au moyen de nouvelles expériences, les lois et l'interprétation de ce fait physique. — Prix: 800 francs.

V. Exposer et compléter les recherches faites sur le calcul des variations depuis 1850. — Prix: 600 francs.

Sciences naturelles. I. On demande la revision de la série revinienne du massif cambrien de Stavelot, en Belgique, au point de vue de sa division en trois étages, esquissée par Dumont. — Prix: 1000 francs.

II. On demande de nouvelles recherches sur le rôle des matières minérales dans l'assimilation du carbone et dans l'élaboration de la substance organique. — Prix: 1000 francs.

III. On demande des recherches originales concernant la sexualité chez les Sporozoaires. — Prix: 1000 francs.

IV. On demande des recherches sur la tectonique du Brabant et des régions limitrophes. — Prix 1000 francs.

V. Étudier l'action physiologique des histones. — Prix: 1000 francs.

Question pour 1909. L'étude de l'éthérification nitrique, au point de vue thermique, des alcools monoatomiques des divers types fondamentaux étant faite au préalable, faire, au même point de vue, l'étude de cette éthérification pour les glycols de différents genres, simples et mixtes, continus et discontinus, ainsi que pour certains de leurs éthers incomplets. — Prix: 1000 francs.

Die deutlich geschriebenen Abhandlungen können französisch oder flämisch abgefaßt sein und müssen mit Motto und verschlossener Adresse des Autors vor dem 1. August 1908 an den ständigen Sekretär im Palais des Académies eingeschickt werden.

Personalien.

Gelegentlich der Einweihung des Carnegie-Instituts in Pittsburg wurde von der Western University of Pennsylvania auch Herr F. S. Archenhold, Direktor der Sternwarte in Treptow bei Berlin, zum Ehrendoktor ernannt.

Ernannt: Dr. Werner Janeusch, Assistent am geologisch-paläontologischen Institut der Universität Berlin, zum Kustos; — der Dozent der Technischen Hochschule in Karlsruhe Prof. Karl Kriemler zum etatsmäßigen Professor für technische Mechanik an der Technischen Hochschule in Stuttgart; — Dr. Otto Schneider, außeretatsmäßiger Geologe bei der Geologischen Landesanstalt in Berlin, zum Sammlungs-Kustos.

Gestorben: Am 13. April der frühere Direktor des Geological Survey of India C. L. Griesbach im Alter von 59 Jahren.

Astronomische Mitteilungen.

Gibt es einen elften Saturnsmond, muß man angesichts der Mitteilung fragen, die Herr W. H. Pickering bei der Versammlung der „Astronomical and Astrophysical Society of America" zu Neuyork im Dezember vorigen Jahres gemacht hat. Die Bahn des zehnten Mondes Themis (Rdsch. XXI, 122) war aus photographischen Aufnahmen des Jahres 1904 berechnet worden und fiel durch ihre starke Exzentrizität und die geringe Distanz auf (21 000 km), in der sie an der Titanbahn vorübergeht. Nunmehr ist die Bahn auch aus Aufnahmen vom Jahre 1900 berechnet worden. Dabei kam sie fast kreisförmig heraus, die Annäherung an Titan besteht nicht, dagegen eine solche an den übrigens sehr kleinen Hyperion. Die Annahme zweier verschiedener Trabanten hält Herr Pickering für weniger begründet als die einer entsprechenden, starken Umgestaltung der Bahn, wofür aber kein Grund ersichtlich ist, denn der Titan kann nicht als störender Körper in Frage kommen, da ihm die „Themis von 1900" fernbleibt. (Science XXV, 564.)

Der Komet Kopff 1905 IV ist am 17. und 19. April dieses Jahres von Herrn S. Javelle in Nizza mit dem 76 cm-Refraktor beobachtet worden, Sichtbarkeitsdauer jetzt 825 Tage!

Scheinbarer Lauf der Hauptplaneten; der Jupiter ist zurzeit unsichtbar (E = Entfernung von der Erde in Millionen Kilometern):

	Venus				Mars			
Tag	AR	Dekl.		E	AR	Dekl.		E
7. Juni	3h 8,1m	+16°	2′	220,6	19h 23,8m	−25°	23′	74,9
15. „	3 47,0	+18	37	226,5	19 21,4	−26	3	69,5
25. „	4 27,2	+20	42	231,8	19 15,6	−26	48	65,4
1. Juli	5 8,4	+22	13	236,8	19 7,1	−27	33	62,5
9. „	5 50,4	+23	3	241,3	18 56,9	−28	12	61,1
17. „	6 32,9	+23	12	245,2	18 46,7	−28	39	61,2
25. „	7 15,3	+22	37	248,7	18 38,4	−28	52	62,6
2. Aug.	7 57,3	+21	20	251,5	18 33,2	−28	53	65,1

	Saturn				Uranus			
11. Juni	23h 51,5m	−3°	12′	1449	18h 50,6m	−23°	19′	2772
23. „	23 53,2	−3	4	1419	18 48,6	−23	21	2765
5. Juli	23 54,1	−3	2	1390	18 46,5	−23	23	2763
17. „	23 54,1	−3	6	1362	18 44,4	−23	26	2767
29. „	23 53,2	−3	15	1337	18 42,5	−23	28	2777

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 16. Mai 1907. Nr. 20.

Bertram B. Boltwood: Über die letzten Zerfallsprodukte der radioaktiven Elemente. II. Die Zerfallsprodukte des Urans. (American Journal of Science 1907, ser. 4, vol. XXIII, p. 77—88.)

Das Vorkommen gewisser chemischer Elemente in den radioaktiven Mineralien hatte Herrn Boltwood schon in einer früheren Arbeit auf die Vermutung geführt, daß vielleicht Blei, Wismut und Baryum zu den letzten Zerfallsprodukten der sich stetig umwandelnden radioaktiven Stoffe gehören könnten. Doch haben spätere Untersuchungen gezeigt, daß sowohl die Anzahl der möglichen Endprodukte zu reduzieren ist, als auch Wismut und Baryum aus dieser Reihe ganz ausgeschlossen werden müssen. Als charakteristisch für die Entscheidung, daß ein in einem Mineral nachgewiesenes Element wirklich ein Endprodukt des Zerfalls des Urans ist, sind folgende Momente zu betrachten: In unveränderten primären Mineralien derselben Art und in verschiedenen von derselben Lokalität, also gleichzeitig gebildeten und gleichalterigen Mineralien muß das Verhältnis zwischen der Menge eines jeden Zerfallsproduktes und der Menge der Muttersubstanz ein konstantes sein. Hingegen muß in den unveränderten primären Mineralien verschiedener Lokalitäten das Verhältnis eines jeden Zerfallsproduktes zur Muttersubstanz größer sein in den älteren Mineralien und der Reihenfolge der geologischen Zeiten der Lokalitäten entsprechen. Ferner muß in sekundären Mineralien, die durch Veränderung der primären entstanden sind, die relative Menge der Zerfallsprodukte geringer sein als in den primären Mineralien derselben Lokalität; vorausgesetzt natürlich, daß die Zerfallsprodukte nicht als ursprüngliche chemische Bestandteile des sekundären Minerals aufgefaßt werden können.

Daß diese Erfordernisse faktisch für Blei und für Helium erfüllt sind, weist Verf. in der vorliegenden Abhandlung nach, indem er daran erinnert, daß er schon früher das Blei als schließliches Zerfallsprodukt des Urans (Rdsch. 1905, XX, 661) bezeichnet hat, und daß beim Helium dessen gasige Natur berücksichtigt werden muß, die nur ein teilweises Zurückhalten ermöglicht. Die Mengen Uran und Blei, die in einer beträchtlichen Anzahl von primären Uranmineralien enthalten sind, hat Verf. aus den vorliegenden Analysen dieser Mineralien berechnet und für 43 das Verhältnis Pb/U in einer Tabelle zusammengestellt. Sie können in sieben verschiedene Gruppen nach ihren Lokalitäten geteilt werden und zeigen in den einzelnen Gruppen eine ziemlich, oft ganz gute Konstanz dieses Verhältnisses. Diesem Verhalten der primären Uranmineralien gegenüber zeigen drei denselben Lokalitäten entnommene sekundäre Mineralien einen viel kleineren Wert von Pb/U; das gewöhnlichste Umwandlungsprodukt des Uraninits, der Gummit, muß außer Betracht bleiben, weil er scheinbar Blei als natürlichen Bestandteil enthält. Die für ein Zerfallsprodukt des Urans nötigen Erfordernisse sind danach vom Blei innerhalb der Grenzen der wahrscheinlichen Versuchsfehler erfüllt. „Auf Grund dieses Beleges scheint die Annahme gerechtfertigt, daß Blei das Endprodukt des Urans ist."

Über die Mengenverhältnisse des Heliums in Mineralien von bekannter Zusammensetzung liegen nur wenig Angaben vor. Gleichwohl konnte Verf. eine Tabelle von 20 Mineralien zusammenstellen, in welchen nach zuverlässigen Analysen die Mengen des enthaltenen Heliums teils direkt bestimmt, teils indirekt aus dem Stickstoffgehalt berechnet und diese mit dem Gehalt an Blei verglichen sind. Unter der Annahme, daß bei der Umwandlung des Urans in Blei auch stets Helium gebildet werde, da dieses als Zerfallsprodukt des Radiums und Aktiniums von verschiedenen Forschern nachgewiesen ist, daß somit die Umwandlung des Urans quantitativ nach der Gleichung Uran (238,5) = Blei (206,9) + Helium (31,6) erfolgt, konnte aus der Menge des vorhandenen Bleies die Gesamtmenge des gebildeten Heliums berechnet und diese mit dem in den Analysen vorgefundenen verglichen werden. Die auf diese Weise ermittelten Werte stehen in keinem Widerspruch mit dem, was aus den hier entwickelten Vorstellungen zu erwarten war, besonders wenn man die Dichte der Mineralien berücksichtigt (die dichteren Mineralien zeigen einen größeren Prozentsatz an zurückgehaltenem Helium). Keins von den Mineralien enthält mehr Helium, als auf Grund der Annahme zu erwarten wäre, daß Helium nur aus dem Zerfall des Urans entstanden ist; und im allgemeinen wird mit der größeren Dichte des Minerals eine größere Menge des gesamten gebildeten Heliums zurückbehalten.

„Wenn die Menge des schließlichen Endproduktes, das mit einer bekannten Menge ihres radioaktiven Vorfahrs vergesellschaftet ist, und die Zerfallsgeschwindigkeit der Elternsubstanz bekannt sind, wird es

möglich sein, die Länge der Zeit zu berechnen, die erforderlich sein würde, um ersteres zu bilden. Kennt man also die Zerfallsgeschwindigkeit des Urans, so wird es möglich sein, die Zeit zu berechnen, die erforderlich ist zur Erzeugung der Bleimengen, die man in den verschiedenen Uranmineralien gefunden, oder mit anderen Worten das Alter der Mineralien.

Die Zerfallsgeschwindigkeit des Urans ist bisher durch direkten Versuch noch nicht bestimmt worden; aber die Zerfallsgeschwindigkeit des Radiums, seines radioaktiven Nachfolgers, ist von Rutherford aus verschiedenen Daten berechnet worden. Rutherfords Rechnungen geben 2600 Jahre als die Zeit, die erforderlich ist, damit die Hälfte einer gegebenen Radiummenge in die schließlichen Endprodukte umgewandelt wird. Der Bruchteil Radium, der pro Jahr eine Umwandlung erleidet, ist somit $2{,}7 \times 10^{-4}$, und vorläufige Versuche des Verf. über die Geschwindigkeit der Entstehung des Radiums aus Actinium haben einen Wert ergeben, der in guter Übereinstimmung mit dieser Zahl ist. Die mit 1 g Uran in einem radioaktiven Mineral vergesellschaftete Menge Radium ist gleichfalls bestimmt worden; sie betrug $3{,}8 \times 10^{-7}$ g. Nach der Zerfallstheorie zerfällt, wenn Radium und Uran im radioaktiven Gleichgewicht sind, eine gleiche Zahl Moleküle von jedem in der Sekunde, und wir können für den vorliegenden Zweck den Unterschied der Atomgewichte vernachlässigen und annehmen, daß zu jeder Zeit die Gewichtsmengen von Radium und Uran, die eine Umwandlung erleiden, dieselben sind. In einem Gramm Uran würde also die Gewichtsmenge, die in einem Jahre umgewandelt wird, betragen $2{,}7 \times 10^{-4} \times 3{,}8 \times 10^{-7} = 10^{-10}$ g, und der jährlich umgewandelte Bruchteil Uran würde 10^{-10} sein."

In einer Tabelle sind die nach der vorstehenden Methode berechneten Alter der bei der Untersuchung verwendeten Uranmineralien aus 10 verschiedenen Lokalitäten zusammengestellt. Das in Jahren ausgedrückte Alter der Mineralien liegt zwischen 460 und 2200 Millionen Jahren; die Werte hängen ab von dem Werte, der für die Zerfallsgeschwindigkeit des Radiums angenommen wurde. Wenn dieser mit größerer Genauigkeit bestimmt sein wird, dann werden auch die berechneten Alter eine größere Bedeutung gewinnen und sehr wertvoll für die Bestimmung des wirklichen Alters mancher geologischen Formationen werden.

Zum Schluß weist Verf. darauf hin, daß nach den vorliegenden Analysen der thorhaltigen Mineralien, die er durch einige eigene Bestimmungen ergänzt hat, weder das Blei noch das Helium ein schließliches Endprodukt des Thors sein kann, da sie in keiner quantitativen Beziehung zum Thor stehen, während ihr Verhältnis zum Uran durch die wechselnden Mengen von gleichzeitig anwesendem Thor nicht alteriert wird.

Die chemische Koordination der Körpertätigkeiten.

Von Professor **H. Starling** F. R. S. (London).

(Vortrag, gehalten auf der 78. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte 1906 in Stuttgart.)

(Schluß.)

Ich möchte hier noch einen anderen im Verdauungskanal vorkommenden chemischen Anregungsvorgang erwähnen. Pawlow hat uns gelehrt, zwei Phasen bei der Magensaftsekretion, welche auf eine Mahlzeit folgt, zu unterscheiden. Die erste wird gänzlich vom Zentralnervensystem aus beherrscht und wird hauptsächlich durch das Hungergefühl und durch Geschmacksvorstellungen auf dem Wege Gehirn —Nervi vagi erregt. Die zweite Phase kann durch Einführung von Fleischextrakt oder der Anfangsprodukte der Magenverdauung, selbst nach Durchtrennung sämtlicher Magennerven, hervorgerufen werden.

Diese zweite Phase, die wir nach Pawlow als lokalen Reflexvorgang aufzufassen haben, ist, wie Edkins bewiesen hat, der im pylorischen Abschnitt des Magens erfolgenden Resorption einer besonderen Substanz zuzuschreiben, einem gastrischen Sekretin, welches durch die Wirkung der safttreibenden Bestandteile der Nahrung auf die Pylorusschleimhaut produziert wird. Von den Zellen dieser letzteren gelangt das gastrische Sekretin in das Blut, wird so allen Organen zugeführt und erregt bei seiner neuerlichen Passage durch die Magenwandung die Tätigkeit aller dieses Organ auskleidenden Drüsen.

In all diesen Beispielen von chemischer Korrelation äußert sich die Wirkung der Hormone vorerst darin, daß sie das reagierende Organ zu erhöhter Tätigkeit anregen. Eine solche Steigerung der funktionellen Aktivität kann nicht ohne Einfluß auf die Ernährung der in Betracht kommenden Gewebe bleiben. Wir wissen, daß das wirksamste Mittel zur Erzeugung von Hypertrophie in irgend einem Organ darin besteht, daß die Ansprüche an seine Aktivität gesteigert werden, d. h., daß die ihm zufallende Arbeit erhöht wird. Wir müssen somit erwarten, daß der indirekte Einfluß dieser Hormone oder Reizstoffe sich in einer verbesserten Ernährung, vielleicht auch in erhöhtem Wachstum der betreffenden Organe äußern könnte. Ich muß nunmehr Ihre Aufmerksamkeit einer Gruppe von Korrelationen zuwenden, bei der erhöhte Aktivität nur als indirekter Effekt sich geltend macht, während das primäre Resultat der Tätigkeit des Hormons Verminderung der Aktivität bei gleichzeitig gesteigerter Assimilation und Gewebshypertrophie zu sein scheint. Die zwischen den Sexualorganen und den übrigen Teilen des Körpers bestehenden Korrelationen bieten die auffälligsten Beispiele von Vorgängen, bei denen als primäre Wirkung eines chemischen, von einem räumlich entfernten Organ ausgehenden Reizes Wachstum auftritt. Obwohl man sich schon seit vielen Jahren spekulativ mit dem Studium der Art und Weise, in der diese Korrelationen hervorgebracht werden, beschäftigt hat, wurde

doch erst vor ganz kurzer Zeit der Versuch gemacht, diese Beziehungen mittels experimenteller Methoden zu ergründen. Ich möchte Sie besonders auf die Tätigkeit der Brustdrüsen aufmerksam machen. Diese Organe finden sich bei beiden Geschlechtern zur Zeit der Geburt in unentwickelter Form vor. In den ersten Lebenstagen kommt es bei beiden Geschlechtern häufig zu einer Vergrößerung der Drüsen, die sogar mit echter (als Hexenmilch bekannter) Sekretion einhergehen kann. Diese Drüsentätigkeit hört nach ein bis zwei Wochen auf. Erst nach erreichtem Pubertätsalter zeigt sich ein Unterschied zwischen den Brustdrüsen beider Geschlechter, indem sich beim weiblichen Geschlecht — gleichzeitig mit dem Beginn der Ovarialtätigkeit — ein schnelles Wachstum der Drüsen einstellt. Während der ganzen Dauer der Geschlechtsreife verharren die weiblichen Brustdrüsen unverändert auf der gleichen Entwickelungsstufe, solange keine Gravidität eintritt. Der Beginn der Gravidität gibt den Anstoß zu weiterer beträchtlicher Vergrößerung der Drüsensubstanz, ein Wachstum, welches mit stets zunehmender Intensität während der ganzen Schwangerschaftsperiode andauert. Dieses Drüsenwachstum hört nach erfolgter Entbindung mit einem Schlage auf, und zwei bis drei Tage später finden wir, daß die Tätigkeit, die sich vorher im Drüsenwachstum äußerte, nunmehr als Milchsekretion sich kundgibt und bei regelmäßiger periodischer Entleerung der Drüsen viele Monate hindurch andauern kann.

Da es möglich ist, diesen ganzen Zyklus von Veränderungen durch Exstirpation der Ovarien hintanzuhalten, so müssen wir zunächst diese Organe für das Wachstum der Brustdrüsen verantwortlich machen; ob sie aber die unmittelbare Quelle der Impulse sind, durch welche ihr spezielles Wachstum während der Gravidität bedingt wird, oder ob diese Impulse vom Uterus, von der Placenta oder vom Foetus ausgehen, muß durch Experimente festgestellt werden. Daß diese Impulse unmöglich nervöser Natur sein können, erscheint durch die Versuche von Eckhard und Ribbert und besonders durch jene von Goltz und Ewald an des Rückenmarks beraubten Tieren klar bewiesen. Da nach diesen Versuchen selbst bei gänzlichem Fehlen jeglicher nervöser Verbindung zwischen Beckenorganen und Milchdrüsen Schwangerschaft eine Hypertrophie der Mamma verursacht und die Entbindung von Milchsekretion gefolgt ist, so ist es klar, daß das korrelative Wachstum der Brustdrüsen durch chemische Substanzen verursacht wird, welche in den Beckenorganen entstehen und vom Blutstrom den Drüsen zugetragen werden. Knauer hat nachgewiesen, daß, obwohl doppelseitige Ovarialexstirpation die periodischen Veränderungen im Uterus, welche die Erscheinungen der Brunst bedingen, zum Verschwinden bringt, es möglich ist, beide Ovarien nach Durchtrennung all ihrer nervösen Verbindungen zu transplantieren, ohne die oben erwähnten Erscheinungen zu vernichten. Daher muß in diesem Falle das verbindende Glied wohl chemischer Natur sein.

Es ist vorerst unsere Aufgabe, darüber klar zu werden, weshalb die Milchsekretion in den Brustdrüsen erst am Ende der Schwangerschaft beginnt, und dann den Ursprung des Reizes festzustellen, welcher während der Gravidität für das Wachstum dieser verantwortlich ist.

Was die erste Frage betrifft, so ist Hildebrand der Meinung, daß während der Schwangerschaft eine Substanz im Blute kreist, welche die Veränderungen dissimilatorischer Natur in den Drüsenzellen hemmt. Diese dissimilatorischen Vorgänge selbst sieht Hildebrand als eine Art Autolyse an. Wenngleich es im höchsten Grade unwahrscheinlich ist, daß die chemischen Veränderungen, welche Organtätigkeit im allgemeinen charakterisieren, mit den autolytischen Veränderungen, welche in Drüsenzellen unmittelbar nach dem Tode einsetzen, identisch sind, so ist doch die Idee, daß eine Substanz dadurch Wachstum verursacht, daß sie in einer Beziehung hemmend wirkt oder nach Herings Nomenklatur assimilatorische Wirkung ausübt, sehr wertvoll. Dieser Ansicht gemäß muß, solange diese hemmende Substanz im Blute zirkuliert, das Wachstum des Brustdrüsengewebes fortschreiten. Mit der bei der Entbindung stattfindenden Entfernung der Quelle, aus der das hemmende Hormon hervorgegangen ist, wird das Drüsengewebe, dem nunmehr ein hoher Grad von Leistungsfähigkeit innewohnt, in einen Zustand von autonomer Dissimilation übergehen, d. h. es wird eine Periode lange dauernder Tätigkeit einsetzen. Fräulein Lane-Claypon und ich haben gefunden, daß künstlich herbeigeführte Unterbrechung der Schwangerschaft beim Kaninchen innerhalb der ersten 14 Tage, d. h. bevor Bildung von Sekretionsalveolen stattgefunden hat, bloß regressive Veränderungen in der Drüse verursacht. Wird die Gravidität in irgend einem späteren Zeitpunkte unterbrochen, so werden die sekretorischen Alveolen in Tätigkeit versetzt, und es resultiert die Absonderung von Milch. Daß diese Sekretion in der Entfernung eines Reizes und nicht in der Erzeugung einer neuen stimulierenden Substanz ihren Grund hat, wird durch die den Klinikern wohlbekannte Tatsache bewiesen, daß auch Totalexstirpation des schwangeren Uterus und seiner Nebenorgane von Laktation gefolgt sein kann.

Was die Frage über die Herkunft des hemmenden Hormons anlangt, so schließt die Tatsache, daß doppelseitige Ovariotomie während der Schwangerschaft das Wachstum der Brustdrüsen nicht unterbricht, die Ovarien als direkte Quelle des Reizes aus. Sorgfältiges Studium klinischer Beobachtungen hat Halban zu der Ansicht geführt, daß die Quelle des Hormons in den Chorionzotten und in der Placenta zu suchen ist. Seine Beweisführung ist jedoch nicht absolut zwingend, und wir suchten deshalb zur Lösung dieser Frage zu gelangen, indem wir virginalen Kaninchen Extrakte von Embryonen, von Ovarien, Placenten und von Uterusschleimhaut injizierten, in der Hoffnung, dadurch eine ähnliche Mammahypertrophie, wie sie während der Gravidität zustande kommt, herbeizuführen. Es war uns von Anfang an klar, daß es sehr schwierig, wenn nicht gar unmöglich

sein würde, einen dem normalen Stimulus entsprechenden Reiz für die Brustdrüsen zu gewinnen. Wir haben ja anzunehmen, daß, wo immer auch das Hormon erzeugt wird, seine Erzeugung kontinuierlich vor sich gehen muß; daher müssen wir auch ein fortwährendes Durchsickern der wirksamen Substanz in das Blut annehmen, und es ist sehr wahrscheinlich, daß die Menge der produzierten Substanz mit der Dauer der Schwangerschaft zunimmt. Die Brustdrüse wird somit in jedem Zeitpunkte der Einwirkung dieses spezifischen Reizes unterworfen sein. Andererseits war zu erwägen, daß, wie immer wir auch unsere Gewebsextrakte darstellen mochten, wir nicht erwarten konnten, mehr als die eben in den Geweben befindliche und auf der Wanderung durch die Placenta in die mütterlichen Blutgefäße begriffene Menge der Substanz sozusagen abzufangen. Diese Menge konnten wir zwar dem Kaninchen injizieren, aber es war wohl anzunehmen, daß sie schon längst in den Kreislauf übergegangen und resorbiert worden war, bevor wir zur nächsten Injektion bereit waren. Somit konnten wir, während unter normalen Bedingungen die Brustdrüsen während der Schwangerschaft fortwährend zur Hyperplasie angeregt werden, in unseren Versuchen der Drüse nicht mehr als eine Reihe von kurzen Anstößen in der gleichen Richtung erteilen.

Ungeachtet der diesen Versuchen anhaftenden Schwierigkeiten gelang es uns doch in sechs Fällen, ein Wachstum der Brustdrüsen bei virginalen Kaninchen zu erzielen, welches dem während der ersten Phasen der Trächtigkeit stattfindenden gleicht. Es bestand in Proliferation der die Drüsengänge auskleidenden Epithelien und Neubildung von Drüsengängen durch Verzweigung der alten Gänge. In einem dieser Versuche, in welchem die Injektionen fünf Wochen lang fortgesetzt wurden und dem Kaninchen im ganzen Extrakt von 160 Embryonen injiziert worden war, kam es sogar zur Bildung wirklich sezernierender Acini im peripheren Anteil der Drüse. In allen diesen Fällen stammte das Extrakt von Embryonen. In einer Anzahl von Versuchen, in denen wir Extrakte aus Uterus, Placenta oder Ovarien einspritzten, kam es zu keinerlei Wachstum. Wir dürfen demnach die Schlußfolgerung ziehen, daß unter normalen Verhältnissen das Wachstum der Milchdrüse während der Schwangerschaft durch eine chemische Substanz, ein Hormon, bedingt ist, welches hauptsächlich im heranwachsenden Embryo erzeugt und durch die Placenta hindurch auf dem Wege des Blutstromes der Drüse zugeführt wird. Das im Verhältnis zu der großen Menge des zu den Versuchen verbrauchten Materials klein erscheinende Resultat beweist, daß die zu einer gegebenen Zeit in den Geweben vorhandene Hormonenmenge minimal sein muß, und daß wir, wenn wir Extrakte aus Embryonen injizieren, höchstwahrscheinlich nur die geringfügige Menge der Substanz einverleiben, welche in die Säfte diffundiert ist und sich auf dem Wege zu den Blutgefäßen und zum mütterlichen Kreislauf befindet. Unsere Experimente liefern keine Aufklärung über die Bildungsstätte des Mammahormons im Embryo, und es ist gleichfalls noch unbekannt, ob es etwa mit Hilfe irgend einer einfachen Methode aus einer im embryonalen Gewebe vorkommenden Vorstufe abgespalten und so in größerer Menge erhalten werden könnte, wie dies beim pankreatischen Sekretin der Fall ist. Wir können es als bis zu einem gewissen Grade wahrscheinlich ansehen, daß das Brustdrüsenhormon in einer Hinsicht dem Sekretin oder dem Adrenalin verwandt ist, insofern es Erhitzen verträgt, ohne seine Eigenschaften einzubüßen. Es muß künftiger Forschung überlassen bleiben, die übrigen Fragen, und zwar sowohl in bezug auf Bildungsstätte und Natur der spezifischen Substanz, als auch in bezug auf die Fähigkeit verschiedener Reagentien, sie aus einer eventuellen Vorstufe abzuspalten, zu beantworten.

Diese drei Beispiele mögen genügen, um Sie zu überzeugen, daß es möglich ist, auf chemischem Wege die Funktions- oder die Ernährungsbedingungen eines Gewebes im Sinne erhöhter oder verminderter Tätigkeit zu beeinflussen, und daß sich der tierische Organismus dieses Mittels normalerweise bedient, um Funktionen und Wachstum räumlich weit distanter Organe zu koordinieren. Ich habe die oben erwähnten drei Beispiele gewählt, teils weil ich mich mit zwei derselben während der letzten Jahre eingehend beschäftigt habe, hauptsächlich aber, weil sie die besten Beispiele einer Koordination liefern, die, obwohl auf chemischem Wege herbeigeführt, dennoch den zahlreichen Koordinationsvorgängen ungemein gleicht, die vom Zentralnervensystem ausgeführt und allgemein als Reflexvorgänge bezeichnet werden.

Andere Beispiele für von einem Organ auf andere Körperteile ausgeübte chemische Beeinflussung dürften Ihnen wohl geläufig sein. In diesen gleich zu besprechenden Fällen ist jedoch der Endeffekt in seiner Wirkung nicht bloß auf ein Organ beschränkt, sondern macht sich allenthalben im Körper geltend, obwohl, wenigstens in manchen Fällen, diese Ausbreitung der Reaktion über ein so weites Gebiet dem Umstande zuzuschreiben ist, daß das spezifisch reagierende Gewebe oder die spezielle Funktion allenthalben im Körper anzutreffen ist.

Ich brauche in dieser Hinsicht nur auf die Rolle hinzuweisen, welche die Nebennieren, die Schilddrüse, das Pankreas und die Hypophyse bei den allgemeinen Stoffwechselvorgängen im Körper spielen. Was den erstgenannten Fall anlangt, so wissen wir, daß die Marksubstanz der Nebennieren einen arzneimittelartigen Körper, das Adrenalin, in den Blutstrom hinein sezerniert. Dieser Teil der Nebennierensubstanz entwickelt sich aus dem sympathischen Nervensystem und ist nur ein Teil einer ganzen Gruppe ähnlicher Organe; Langley und Elliott haben gezeigt, daß Adrenalin auf jedes Gewebe im Körper, das vom sympathischen Nervensystem versorgt wird, einwirkt, und daß ausnahmslos der durch Injektion dieses Mittels hervorgebrachte Effekt derselbe ist, als würde der das betreffende Organ versorgende Nerv elektrisch gereizt. Demgemäß verursacht es Erweiterung der

Pupille, Absonderung von zähem Speichel, Kontraktion der Blutgefäße, Beschleunigung der Herzaktion, Erschlaffung der Muskulatur von Dünn- und Dickdarm, Kontraktion der Valvula ileo-coecalis, des Uterus und entweder Kontraktion oder Erschlaffung der Harnblase, je nach dem bei verschiedenen Tierarten verschiedenen Einfluß, den der betreffende sympathische Nerv auf dieses Organ hat.

Bei der Schilddrüse ist es schwer, sich darüber auszusprechen, ob das wirksame Prinzip, welches anscheinend in dem jodhaltigen, von Baumann zuerst dargestellten und Jodothyrin genannten Körper enthalten ist, mehr dissimilatorische oder assimilatorische Wirkung hat. Es steht fest, daß beim wachsenden Tier seine Anwesenheit in den zirkulierenden Säften zur normalen Ausbildung aller Gewebe des Körpers, ganz besonders der Knochen, notwendig ist. Seine Einverleibung in den erwachsenen Organismus jedoch steigert die dissimilatorischen Vorgänge. Die Harnstoffausscheidung wird vermehrt, und es kann zu rapidem Fettschwund kommen.

Der seitens des Pankreas auf den Kohlehydratstoffwechsel ausgeübte Einfluß wurde vor fast 20 Jahren durch Minkowski und v. Mering aufgedeckt, welche bewiesen, daß totale Pankreasexstirpation von tödlich verlaufendem Diabetes gefolgt ist. Sowohl die Experimente dieser Gelehrten, als auch jene späterer Forscher haben es fast zweifellos gemacht, daß vom Pankreas aus auf dem Wege innerer Sekretion irgend eine Substanz den zirkulierenden Körpersäften beigemischt wird, deren Anwesenheit zur Assimilation von Zucker, sei es durch die Leber oder durch die Muskeln, unumgänglich notwendig ist. Alle Versuche, die Wirkung des lebenden Pankreas durch aus diesem Organ gewonnene Extrakte nachzuahmen, sind bisher erfolglos geblieben. Sollte jedoch auch diese innere Sekretion derselben Art sein wie die anderen Körper, welche ich unter der Bezeichnung Hormone zusammengefaßt habe, so sollte es wohl möglich sein, das wirksame Prinzip der Drüse zu isolieren und durch Einführung der Substanz in den Blutkreislauf Fälle von menschlichem Diabetes, welche durch Pankreaserkrankung bedingt sind, günstig zu beeinflussen.

Es ist den Physiologen längst klar geworden, welch wichtige Rolle diese inneren Sekretionen bei der Regulierung der Tätigkeiten des ganzen Körpers spielen. Ich hatte es mir zur Aufgabe gestellt, in diesem Vortrage ganz besonders den einen Punkt zu betonen, daß diese inneren Sekretionen, Hormone, wie ich sie genannt habe, Substanzen von verhältnismäßig einfacher chemischer Zusammensetzung sind, daß sie ganz wohl isoliert und selbst — wie das Adrenalin — synthetisch dargestellt werden können, und daß ihre Wirkung nicht der eines Nahrungsmittels, sondern der eines Arzneimittels vergleichbar ist, da sie, wie dies tatsächlich der Fall ist, von der physiko-chemischen Konfiguration des Moleküls abhängt und nicht von der Anwesenheit haptophorer Gruppen, welche die Assimilation dieser Substanzen in das lebende Protoplasmamolekül bedingen würden. Ich habe Ihnen Gründe für die Annahme angeführt, daß die Hormone in bezug auf Vorkommen und Wirkung weit verbreitet sind, und daß zu hoffen steht, daß weitere in dieser Richtung fortgesetzte Untersuchungen uns ein Rüstzeug wirksamer Faktoren in die Hände liefern werden, durch die es uns möglich werden könnte, die meisten Funktionen des Körpers zu beeinflussen.

Doch selbst, wenn wir alle im Körper wirksamen Hormone entdeckt haben werden, und wenn uns die Aufdeckung ihrer chemischen Konstitution und ihre Synthese gelungen sein sollte, würde unsere Aufgabe noch nicht erschöpft sein. Wir hätten dann noch immer die Art und Weise zu ergründen, in welcher diese chemischen Substanzen ihre spezifische Wirkung auf das komplizierte Molekularaggregat, welches wir Protoplasma nennen, auszuüben vermögen. Nach den Worten Ludwigs „hat die wissenschaftliche Physiologie nicht nur die Aufgabe, die Leistungen des Tierleibes festzustellen, sondern sie auch aus den elementaren Bedingungen desselben mit Notwendigkeit herzuleiten“. . . .

S. Maresca: Über das Verhalten der Magnesiumanode. (Il nuovo Cimento 1906, ser. 5, tom. **12**, p. 155—163.)

Die Fähigkeit des Magnesiums, als Anode den Durchgang des Stromes durch ein Voltameter zu hindern, war von Neyreneuf entdeckt und von Campetti näher untersucht worden; ersterer beschränkte sich (1888) auf die Beobachtung, daß die Erscheinung in einem Voltameter mit angesäuertem Wasser auftritt; der zweite verwendete als Elektrolyten eine Lösung von kaustischem Natron und als Kathode eine Platinplatte und fand die Erscheinung bis zur Spannung von 75 Volt an den Polen des Voltameters, während bei höheren Spannungen der Strom plötzlich mit beträchtlicher Intensität durchging; bei Wechselströmen fand er den Strom in der Richtung Magnesium—Platin ziemlich schwach. Die neueren Untersuchungen über Aluminium, das ein ähnliches Verhalten zeigt, veranlaßten Herrn Maresca, der selbst an einer ausgedehnten Untersuchung des Aluminiums im Verein mit Herrn Corbino teilgenommen, das Magnesium einer erneuten Untersuchung zu unterziehen.

Zunächst verwendete er als Elektrolyten eine Lösung kaustischen Natrons von 1,15 Dichte, als Kathode eine Platinplatte von 40 cm² und als Anoden aus Magnesiumband hergestellte Spiralen. Hierbei fand er, daß die Magnesiumbänder sich nur „formieren“[1]), wenn sie plötzlich von starken Strömen durchsetzt werden, genauer, wenn die Dichte des Stromes 3 Milliamp. pro Quadratmillimeter Anode beträgt. Der Strom darf aber auch nicht zu stark sein, weil das Erhitzen der Anode die Formierung schwierig macht, was durch elektrisches Erwärmen derselben mittels eines besonderen Stromes direkt nachgewiesen werden konnte.

Wenn man, während die Platte dem formierenden Strome ausgesetzt ist, die Spannung an den Polen des Voltameters ändert, so zeigen sich vorübergehende Störungen, und schließlich bleibt die Platte manchmal formiert, während in anderen Fällen der Strom stark durchgeht; letzteres ist der Fall, wenn die neuen Be-

[1]) Der Ausdruck „formieren“ ist aus den ähnlichen Untersuchungen am Aluminium entlehnt; beim Durchleiten eines starken Stromes durch den Elektrolyten ändert es zuerst unter Gasentwickelung die Stromstärke nicht, dann aber wird der Strom bis auf einen kleinen Bruchteil geschwächt und bleibt weiterhin gleich, die Aluminiumanode ist dann „formiert“.

dingungen derartig sind, daß sie eine frische Platte nicht formieren würden. Eine bereits formierte verliert ihre Formierung, wenn sie in der Flüssigkeit ohne Ladung verweilt; dies zeigt sich an der Intensität des Stromes bei einer neuen Ladung.

Bei dieser Unbeständigkeit und Unregelmäßigkeit der Formierung in kaustischem Natron war an Messungen der elektrischen Kapazität der Magnesiumanode nicht zu denken. Hingegen waren die Erscheinungen sehr regelmäßig und Messungen gut ausführbar, wenn statt des kaustischen Natrons eine Lösung von Kalicarbonat von der Dichte 1,40 als Elektrolyt verwendet wurde; es war auch nicht mehr nötig, mit starkem Strom plötzlich die Ladung zu beginnen. Die Formierung konnte hier auch mit Magnesiumplattten von 20 cm² Oberfläche und Spannungen zwischen 5 und 80 Volt ausgeführt werden. Unter 30 Volt begann die Formierung etwas spät, schritt langsam vorwärts und war weniger stabil als bei Spannungen über 30 Volt. Man konnte auch bei langsamer Steigerung bis zu Spannungen von 100 Volt gehen; man sieht dann Lichtbüschel an verschiedenen Punkten der Platte und hört ein eigentümliches Knistern. Bei noch weiterer Steigerung der Spannung springt ein Funke über, der Strom geht mit großer Intensität durch, von einem Punkte steigen mächtige Gassäulen auf, und schließlich zerreißt die Platte an einem Punkte.

Die Formierung geht bei 30 Volt Spannung schnell vor sich und ist bei einem Bande von 20 cm² Oberfläche in 10 Minuten vollendet. Sie ist dann viel stabiler als mit der früheren Lösung, und wenn die Platte in dem Bade ohne Laduug verbleibt, verliert sie die Formierung nur langsam. Es scheint, daß bei einem permanenten Strome sich Gleichgewichtsbedingungen herstellen zwischen einer Ablagerung, die sich auflöst, und einer, welche der Strom dauernd erzeugt.

Mit großen stabil formierten Magnesiumflächen konnten Kapazitätsmessungen ausgeführt werden, und diese erwiesen, daß das Magnesium sich sehr ähnlich dem Aluminium verhält. So nimmt die Kapazität mit zunehmender Dauer der Formierung ab; nach einer ziemlich langen Zeit (in einem Beispiel vier Stunden) nimmt sie jedoch einen bestimmten konstanten Wert an, und erst dann kann man sagen, daß die Platte vollkommen formiert ist. Auch der Einfluß der Formierungsspannung ist der gleiche, die Kapazitäten sind ungefähr umgekehrt proportional den Formierungsspannungen. Die größte Elektrizitätsmenge, die auf 1 cm² Magnesium verdichtet werden konnte, betrug nach diesen Messungen 4,5 Mikrocoulomb für jede Formierungsspannung.

Ein Unterschied zwischen dem Magnesium und Aluminium zeigte sich nur, wenn man die Kapazitäten bei niedrigeren Spannungen maß als den Formierungsspannungen. Wenn man z. B. jedesmal von der Spannung 60 Volt zu 50, 40, 30 usw. überging, dann nahmen die Kapazitäten ab, wenn man aber von 60 auf 50, von 50 zu 40 usw. überging, stiegen die Kapazitäten, und wenn die Platte lange bei den neuen Spannungen verweilte, erreichten die Kapazitäten die Werte, die sie hätten, wenn die Platte direkt bei diesen niedrigen Spannungen formiert wäre. Beim plötzlichen Übergang von den höchsten zu niedrigen Spannungen war auf der Magnesiumanode etwas zurückgeblieben, was die höchste Spannung, der das Voltameter früher ausgesetzt war, verriet, wie beim Aluminium. Wenn aber das Voltameter längere Zeit der niedrigeren Spannung ausgesetzt war, nahm die Kapazität langsam den Wert an, der dieser niederen Spannung entspricht; die bei der höheren Spannung gebildete Schicht hatte sich beim Magnesium langsam vermindert unter Einwirkung der Flüssigkeit und erreichte die Dicke, die der neuen Spannung entspricht. Vielleicht wird dieser Vorgang, der sich beim Magnesium in 12 Stunden abspielt, auch beim Aluminium zu beobachten sein, aber in einer viel längeren Zeit.

E. Kalkowsky: Geologie des Nephrits im südlichen Ligurien. (Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellsch. 1906, Bd. 58, S. 307—378.)

Bei den Untersuchungen des Verf. in der Umgebung von Sestri Levante im südlichen Ligurien bezüglich der dortigen Eruptivgesteine gelang es ihm nach vielen Mühen, durch die Auffindung verschiedener Nephritgerölle aufmerksam gemacht, anstehenden Nephrit hier aufzufinden. Ist auch der Nephrit, der ja als Schmuck- und Gebrauchsstein sowohl in prähistorischer wie zu historischer Zeit so große Verwendung fand, schon lange bekannt in seinem Vorkommen in China, Indien, Neu-Seeland und Neu-Kaledonien und ist er auch durch Traube in dem Vorkommen von Jordansmühl in Schlesien als in Europa sich findend nachgewiesen, so ergibt sich doch durch des Verfs. Arbeit, der als erster den Nephrit anstehend fand, nunmehr mit Bestimmtheit, daß der Begriff desselben als Mineral heute auf den eines Gesteins zu erweitern ist. Aus seinem geologischen Vorkommen, der steten Verknüpfung mit Verwerfungen folgt weiterhin, daß wir es in ihm nicht etwa mit einem Gliede der kristallinen Schieferreihe zu tun haben, sondern daß er eine dynamometamorphe Umbildung darstellt, entstanden durch Dislokationsmetamorphismus aus Serpentin zur Zeit der Bildung des Apenninengebirges, so daß wir es, wenigstens in dem Ligurischen Vorkommen, mit einer verhältnismäßig recht jugendlichen Gesteinsbildung zu tun haben. Dieser Prozeß der Nephritisierung ist chemisch ein ziemlich einfacher, indem sich Serpentin, also wasser- und eisenhaltiges Magnesiumsilikat, in Nephrit, d. h. fast wasserfreies Kalk-Magnesiumsilikat umwandelt. Bedingung dafür ist eine Zufuhr von Kalk, den die benachbarten Kalksteine lieferten. Verknüpft war mit diesem Prozeß ferner eine geringe Zufuhr von Schwefel und gleichzeitig eine Entwässerung und Enteisenung, so daß eine Volumvergrößerung bei diesem Umwandlungsvorgang niemals eingetreten ist.

Verf. bespricht eingehend die geologischen und petrographischen Verhältnisse der einzelnen Nephritvorkommen in Ligurien. Es ergibt sich daraus, daß man die wesentlichen mineralischen Bestandteile desselben (als welche insgesamt aufgeführt werden Aktinolith als wesentlichster und Hauptgemengteil, Asbest, Hornblende, Chlorit, Diopsid, Diallag, Granat, Picotit, Magnetkies, Pyrit, Markasit, Eisenhydroxyd, Kupfererz, Apatit [früher fälschlich als Quarz bestimmt], Graphit, Kalkspat, Titanit, Epidot und Klinozoisit) in zwei Gruppen gliedern kann. Die erste ist die der Neubildungen bei der Nephritisierung und umfaßt Aktinolith, Diopsid, Chlorit, Pyrit und Calcit, die zweite begreift die Reliktmineralien des einstigen Muttergesteins, des Serpentins, nämlich Diallag und Picotit, wozu eventuell noch der Granat hinzutritt. Nephritisiert wurden in Ligurien auf diese Weise: 1. normale Serpentine in dem verschiedensten Grade der Serpentinisierung, 2. besondere Schlieren und Knollen im Serpentin, 3. abgequetschte Knollen von Serpentin nebst dem sie umgebenden schieferig oder brecciös gewordenen Serpentingestein, 4. zu Grus zerdrückte Serpentine und feinkörnige Serpentinbreccien, 5. Adern von Chrysotil und anderen sog. Serpentinasbesten, 6. Gänge und Ausscheidungen von Talk, und endlich wurden 7. Aphanite und Mikrovariolite (Gesteine der Diabasreihe) zu nephritähnlichen Gesteinen umgewandelt.

Die Struktur dieser Nephritgesteine ist eine recht mannigfaltige. Die verbreitetste derselben bezeichnet Verf. als „die gemeine Nephritstruktur“, in der Fasern, Bündel, Flocken und größere, einheitlich polarisierende, aber aus Fasern zusammengesetzte Partien in wechselnder Menge mit einander verfilzt sind. Eine Abart derselben ist die gespreizt strahlige Struktur. Andere seltenere Typen sind die sphärolitische, die faserige, die wellige, die flaumige und die sog. Großkornstruktur. Letztere ist eine Art von Mosaikbildung, in der sich die einstige grobkörnige Struktur des Muttergesteins offenbart.

Nach Gemengteilen, Struktur, allgemeiner Erscheinungsweise und geologischer Lagerung unterscheidet Verf. eine ganze Reihe charakteristischer Typen. Dieselben sind zum Teil reine Nephritgesteine, zum Teil nephritartige Diopsidgesteine (sog. Carcaro) oder Übergangsbildungen zwischen diesen oder Gangnephrite.

Das Auftreten des Nephrits ist niemals das in großen geschlossenen Massen und mächtigen Felsbildungen, sondern in kleinen und großen Knollen von höchstens 1,5 m Durchmesser, die nach den vorhandenen Klüften zersplittern. Manche der Knollen zeigen einen dünnen, roten Überzug von Eisenhydroxyd. Im übrigen beschränken sich die Verwitterungserscheinungen auf eine Auflockerung des Aktinolithfilzes. A. Klautzsch.

W. D. Matthew: Fossile Chrysochloridae in Nordamerika. (Science 1906, vol. 24, p. 786—788.)

Echte Maulwürfe (Talpidae) kommen in den subarktischen und gemäßigten Zonen aller nördlichen Kontinente vor, aber nicht in den Tropen oder südlich von ihnen. In der südlichen gemäßigten Zone gibt es aber mehrere Tiere, die maulwurfähnliche Gewohnheiten angenommen haben und eine oberflächliche Ähnlichkeit mit den echten Maulwürfen besitzen. In Australien findet sich ein Beutelmull (Notoryctes); in Madagaskar sind gewisse Mitglieder der Centetidae maulwurfähnlich, und in Südafrika haben wir die Chrysochloridae. Die beiden letztgenannten Familien sind wie die Talpidae Insektivoren, gehören aber zu der primitiven oder archäischen Abteilung der Zalambdodonta, während die echten Maulwürfe zu der vorgeschritteneren und herrschenden Gruppe der Dilambdodonta gehören. In Südamerika finden sich gegenwärtig keine maulwurfartigen Insektenfresser oder Beuteltiere, aber im oberen Miocän (Santa Cruz-Schichten) von Patagonien sind Reste eines ausgestorbenen Maulwurfs, Necrolestes, aus der Familie der Chrysochloridae gefunden worden, der dem heutigen Goldmull Südafrikas sehr nahe verwandt ist. Bei dieser Verbreitung der Chrysochloridae über die Südspitzen der beiden südlichen Kontinente bildeten sie bisher eins der eigentümlichen (faunistischen und floristischen) Elemente, auf die sich die Annahme einer ehemaligen Landverbindung zwischen beiden Kontinenten gründet. Daher hat die Entdeckung von Chrysochloriden in Schichten des unteren Miocäns von Nordamerika allgemeineres Interesse. Es handelt sich um einen vollständigen und gut erhaltenen Humerus, der voriges Jahr von Herrn Albert Thomas in der Arickareeformation (Rosebud beds) in Süd-Dakota aufgefunden worden ist und zweifellos einem Chrysochloriden angehörte, wenn er auch etwas weniger spezialisiert war als die heutige Gattung Chrysochloris. Für sein Alter kann mit Sicherheit die Zeit zwischen dem oberen Oligocän und dem mittleren Miocän angegeben werden. Herr Matthew ist der Ansicht, daß auch ein von Herrn Douglass als Xenotherium beschriebener Schädel aus dem Unter-Oligocän von Montana zu den Chrysochloriden zu stellen sei, und er vermutet ferner, daß einzelne von Marsh aus dem mittleren Eocän von Wyoming beschriebene Insektivoren sich als Ahnentypen der Chrysochloridae erweisen mögen. Zur Erklärung der eigentümlichen geographischen Verbreitung der Familie nimmt Herr Matthew vorläufig an, daß wir in den nun bekannten Formen der drei Kontinente die zerstreuten Reste einer frühzeitig spezialisierten und in prätertiärer Zeit weit verbreiteten Tiergruppe vor uns haben, die mit den übrigen Zalambdodonten, Insektivoren und vielen anderen archäischen Formen vor fortgeschritteneren Mitbewerbern zurückwich und auf den südlichen Kontinenten und den größeren tropischen Inseln ihre letzte Zuflucht fand. F. M.

M. Daiber: Zur Frage nach der Entstehung und Regenerationsfähigkeit der Milz. (Jenaische Zeitschr. für Naturwiss. 1907, Bd. 42.)

Bei der bisherigen großen Unklarheit über die Entstehung der Milz, eines wichtigen Organs der Blutbildung bei Wirbeltieren, muß man die vorliegende Untersuchung über diese Frage willkommen heißen. Während namentlich Maurer und Kupffer für die entodermale Herkunft der Milz eintraten, ist die erste Anlage dieses Organs nach Verfs. Untersuchungen am Axolotl (in teilweiser Übereinstimmung mit Kollmann, Piper, Pinto u. A.) mesodermal bzw. mesenchymal und besteht in einer lokalen Wucherung des Darmmesenchyms in einer Anhäufung embryonaler, großkerniger, mit Dotterplättchen beladener Zellen. Sie liegt dem Magenepithel breit an. Die Zellen dieser Anlage vermehren sich, ferner geben sie zum Teil den Vorstufen der roten Blutkörperchen Ursprung, zum Teil spezialisieren sie sich zu den Reticulum- und Endothelzellen der Milz.

Exstirpiert man die Milz, so regeneriert sie sich leicht und gewöhnlich in der ursprünglichen Größe. An der Schnittfläche des Milzmesenteriums sieht man angesammelte, in Zerfall begriffene Blutkörperchen, untermischt mit anderen Zellen; das Ganze ähnelt „einem in Unordnung geratenen und im Zerfall begriffenen Rest des Milzgewebes“, was es jedoch keineswegs ist. Zu ihm drängen sich anscheinend sehr bewegliche Elemente aus dem Darmmesoderm, welche sich lebhaft teilen und die Anlage der neuen Milz darstellen. Unter Umständen treten an Stelle eines Milzregenerats mehrere solche auf.

Die Arbeit enthält noch Bemerkungen über die Histogenese der roten und weißen Blutkörperchen, die sich auf eine gemeinsame Stammform zurückführen lassen.

Die Regenerationsfähigkeit der Axolotl-Milz steht im Gegensatz zu dem Fehlen der Regenerationskraft bei den anderen inneren Organen dieses Tieres und der Amphibien überhaupt. Das Weismannsche Prinzip, nach welchem die Regenerationsfähigkeit auf Anpassung beruhen soll, scheint hier nicht zu gelten, vielmehr läßt sich das Regenerationsvermögen der Milz bei der andauernden lebhaften embryonalen Zellteilung in diesem Organ einigermaßen verstehen. V. Franz.

Viktor Grafe und **Leopold** Ritter **v. Portheim:** Untersuchungen über die Rolle des Kalkes in der Pflanze. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1906, Bd. 115, Abt. 1, S. 1004—1037.)

Josef Boehm hat zuerst (1875) auf den Anteil des Kalkes an der Umwandlung der Stärke in Zucker und an dessen Transport und Verarbeitung in der Pflanze hingewiesen. Zahlreiche Forscher haben nach ihm sich mit diesem Gegenstande beschäftigt und die Notwendigkeit des Kalkes bei den erwähnten Vorgängen hervorgehoben. Man hat u. a. auf die Rolle des Kalkes bei der Bildung der Cellulose und bei der Umwandlung des Zuckers in Polysaccharide hingewiesen (Kohl 1889). Loew nimmt an, daß der Kalk für die Bildung der Diastase, wenn auch nur indirekt, notwendig sei (1892).

Im Hinblick auf diese Beobachtungen und Annahmen legten die Herren Grafe und v. Portheim ihren Untersuchungen den Gedanken zugrunde, daß durch Zufuhr von Zucker vielleicht die in kalkfreien Kulturen eintretende Erkrankung entweder gänzlich aufgehoben oder wenigstens eine Zeitlang hintangehalten werden könnte. Sie verwandten hauptsächlich Lävulose, die für die Pflanzenwurzel ein besonders günstiger Nährstoff ist[1]), daneben auch Dextrose und Saccharose. Die Versuche wurden mit aller Sorgfalt an Keimlingen der Bohne (Phaseolus vulgaris) durchgeführt und ergaben in der Tat eine Beeinflussung des Wachstums durch Zucker-

[1]) Die Aufnahme und Verwertung von Zucker durch grüne Pflanzen ist schon mehrfach nachgewiesen worden. (Vgl. Rdsch. 1898, XIII, 140.)

zusatz, die aber recht verschieden ausfiel, je nachdem die Kultur im Licht oder im Dunkeln vorgenommen wurde.

Wenn die Bohnen im Lichte in normaler, also auch kalkhaltiger Nährlösung (Knopscher Lösung), der einer der drei genannten Zucker zugesetzt war, kultiviert wurden, so erschien das Längenwachstum des hypokotylen Gliedes der Keimlinge gegenüber den Kulturen in zuckerfreier normaler Nährlösung begünstigt, am meisten bei Lävulosezusatz. (Für die Wurzeln wurde kein klares Resultat erzielt.) Im Dunkeln wiesen dagegen die ohne Zucker kultivierten Bohnen das schönste Wachstum auf; hier standen die Kulturen, denen Lävulose zugesetzt war, am schlechtesten.

An den Keimlingen der kalkfreien Kulturen, die im Licht erzogen waren, ließ sich stets eine Bevorzugung der Entwickelung der Wurzeln sowohl wie der oberirdischen Organe in den Lävulosekulturen gegenüber den anderen Kulturen, besonders den kalkfreien ohne Zucker, wahrnehmen. Der Termin der Erkrankung wurde bei den Lävulosepflanzen bedeutend hinausgeschoben. Weniger ausgesprochen waren die Resultate mit Dextrose- und Saccharosekulturen. Bei diesen trat die günstigste Wirkung im Dunkeln zutage, während die im Dunkeln erzogenen Lävulosepflanzen gerade die schlechtesten Wurzeln aufwiesen.

Die quantitativen Analysen der Zuckerlösungen der kalkfreien Kulturen im Licht ergaben, daß die Zuckeraufnahme durch die Pflanze den besprochenen Erscheinungen entsprach. Am meisten Zucker war in den Lävulosekulturen, am wenigsten in den Dextrosekulturen verbraucht. In den Saccharoselösungen war der Zucker völlig invertiert. In den Versuchsgläsern mit Dextrose und Saccharose fand sich immer auch noch Lävulose vor. Lobry de Bruyn und van Ekenstein haben solche Umwandlungen von Monosen in einander unter der Einwirkung von sehr verdünnten wässerigen Alkalien beobachtet (vgl. Rdsch. 1896, XI, 552), und zweifellos können auch enzymatische Wurzelsekrete diese Wirkung haben; über amylolytische und invertierende Wirkungen von Wurzelsekreten hat (1887) Molisch berichtet (vgl. Rdsch. 1888, III, 388).

Die beobachteten Erscheinungen gaben den Verff. Veranlassung, die Pflanzen auf die Anwesenheit von Formaldehyd zu prüfen. Sie knüpften dabei an eine Wahrnehmung von Loew und Bokorny an, die aus Formaldehyd nach längerem Stehenlassen mit verdünnter Kalklösung synthetisch einen reduzierenden Zucker (Formose) erzeugt hatte, der sich weiterhin als ein Gemisch von Dextrose und Lävulose erwies. Die Verff. wünschten festzustellen, ob der Kalk vielleicht ein synthesierendes Agens darstelle, oder ob er gegen den bei der Kohlensäureassimilation sich bildenden Formaldehyd als Schutzstoff wirke, so daß die Krankheitserscheinungen, die sein Fehlen hervorrufen, hieraus erklärt werden könnten. Für die Wirkung des Kalkes als Schutzstoff im Tierkörper ist neuerdings J. Loeb eingetreten. In den Versuchen setzten die Verff. Licht- und Dunkelkulturen von Bohnenkeimlingen teils in normaler, teils in kalkfreier Lösung an. In den Pflanzen der Dunkelkulturen konnte überhaupt niemals Aldehyd nachgewiesen werden. In den Lichtkulturen wurden mit dem Schiffschen Reagens (Rötung durch SO_3 entfärbter Fuchsinlösung) und mit einem neu gefundenen spezifischen Reagens auf Formaldehyd (Bildung eines grünen Ringes mit einer Lösung von Diphenylamin in Schwefelsäure) Reaktionen erhalten, aber sowohl in den Pflanzen der normalen, wie denen der kalkfreien Kulturen. Die Versuche lassen es allerdings als möglich erscheinen, daß die kalkfrei erzogenen Pflanzen mehr Formaldehyd enthielten. Zur endgültigen Entscheidung dieser Frage sind aber weitere Untersuchungen nötig, und dies um so mehr, als ja bei den durch Kalkmangel erkrankten Keimlingen im Dunkeln kein Formaldehyd nachgewiesen werden konnte, hier also die Erkrankung auf andere Ursachen zurückgeführt werden müßte. F. M.

Literarisches.

Astronomischer Kalender für 1907. Herausgegeben von der k. k. Sternwarte Wien. 151 S. (Wien, Karl Gerolds Sohn.)

Das astronomische Kalendarium und die astronomischen Tabellen sind im wesentlichen gegen früher unverändert geblieben. Nur ist noch eine Tabelle der halben Tagbogen für die geographischen Breiten 42°, 44°, 46°, 48°, 50° und 52° hinzugefügt worden. Die im Vorjahre (Rdsch. XXI, 258) von Herrn Holetschek gegebene Tabelle der Algolminima ist im Anschluß an die Tafel der Veränderlichen fortgesetzt worden (S. 89), worauf noch einige Beobachtungen der merkwürdigen Variabeln U Geminorum und SS Cygni von den Herren Nijland und Holetschek mitgeteilt werden (S. 90).

Die „Übersicht des Sonnensystems“ bringt diesmal wieder die Elemente sämtlicher bis Ende 1906 berechneter 601 Planetoiden, und zwar geordnet nach den Umlaufszeiten, was für manche statistische Vergleichungen und Untersuchungen von nicht geringem Vorteil ist. Da fällt z. B. auf den ersten Blick ein Unterschied der durchschnittlichen Bahnneigungen der 100 innersten und der 100 äußersten Planetoiden (Eros und 1906 TG ausgeschlossen) auf. Neigungen über 10° kommen dort nur 26 vor (darunter 2 ganz unsicher bestimmte) und hier 43. Je näher uns die Planetoiden sind, desto rascher enteilen sie bei einigermaßen großer Neigung der Ekliptikalzone, und desto länger verweilen sie in hohen Breiten, in denen nur selten nach solchen Gestirnen gesucht wird. — Die Apheldistanz des Eros ist zu 1,7833 (Erdbahnradien) angegeben. Die Tabelle führt noch 15 Planetoiden an, die der Sonne in ihren Perihelien näher kommen können, und zwar als letzten in der Reihenfolge der mittleren Entfernungen den 233., Bamberga, deren Apheldistanz infolge der großen Bahnexzentrizität = 3,59 ist. In die Erosbahn selbst greift aber nur der Planet Agathe ein, nur dieser kann vom Eros aus gelegentlich als „unterer“ Planet erscheinen, wie für die Erde die Planeten Merkur und Venus. Nur Eros und Hungaria besitzen mittlere Entfernungen unter 2,0 Einheiten; die mittlere Entfernung von der Sonne liegt zwischen 2,0 und 3,0 bei 428 Planeten, zwischen 3,0 und 4,0 bei 169 Planeten, und nur Thule und TG sind noch weiter von der Sonne entfernt als 4 Erdbahnradien. Die Umlaufszeiten betragen 3 bis 4 Jahre bei 127, 4 bis 5 Jahre bei 275, 5 bis 6 Jahre bei 169, 6 bis 7 Jahre bei 21, 7 bis 8 Jahre bei 5 Planeten. Die Ausnahmen sind auch hier Eros, Hungaria, Thule und TG mit 1,76, 2,71, 8,80 und 12,03 Jahren Umlaufszeit.

In einem kurzen Artikel S. 138 erläutert Herr Prof. Weiss die Fälle des Verschwindens des Saturnrings und gibt die Daten für diese Ringphasen im Jahre 1907/08. Vom 12. April bis 26. Juli 1907 steht die Erde südlich der Ringebene, während die Sonne deren nördliche Fläche bescheint, der Ring kehrt uns also seine Nachtseite zu. Vom 26. Juli an bescheint die Sonne die Südseite des Ringes fast 15 Jahre hindurch. Der Ring wird dann für uns sichtbar, verschwindet aber in der Zeit vom 9. Oktober 1907 bis 7. Januar 1908 nochmals, indem dann die Erde in ihrer jährlichen Bahn nochmals ein wenig über die (unendlich erweitert gedachte) Nordseite des Ringes sich erhebt. Um den 26. Juli, den 9. Oktober (1907) und 7. Januar (1908) hätte man also Gelegenheit, den Ring als feine helle Linie zu sehen.

Der letzte Artikel enthält die ebenfalls von Herrn E. Weiss verfaßte Übersicht über „Neue Planeten und Kometen“. Die Planetenliste umfaßt diesmal 113 Objekte, 110 aus der Zeit vom 17. Dezember 1905 bis 14. November 1906, je eines aus den Jahren 1902 und 1904, sowie einen auf einer Pariser Aufnahme vom 3. November 1905 gefundenen Planeten. Es werden einige Identifizierungen neuer Planeten mit älteren, sowie einige abnorme Bahnen, besonders ausführlich natürlich die Bahn des Planeten 588 TG besprochen. Darauf geht Herr Weiss zu den

neuen Kometen über, deren äußere Erscheinungen und Bahnverhältnisse er näher erörtert. Eines der merkwürdigsten dieser Gestirne war der Komet, den Herr Kopff in Heidelberg am 3. März 1906 photographisch entdeckt hat, $4^1/_2$ Monate nach dem Periheldurchgang (18. Oktober 1905), 413 Tage nach der ersten, mit Hilfe der Berechnung des Herrn Ebell aufgefundenen Aufnahme vom 14. Januar 1905. Nach dem Datum des Perihels bekam dieser Komet die Bezeichnung 1905 IV, die man vorher schon dem im November 1905 entdeckten, am 25. Oktober im Perihel gewesenen Kometen Schaer zuerteilt hatte.

In einer Beziehung ist die Auffindung eines Kometen in so großem zeitlichen Abstande vom Perihel ein gutes Zeichen, nämlich eine gute Vorbedeutung für eine frühe Auffindung des Halleyschen Kometen. Herr Weiss führt die von Herrn Holetschek gemachten Mitteilungen über die Aussichten frühzeitiger direkter und photographischer Nachforschungen nach diesem berühmten Himmelskörper (Rdsch. 1906, XXI, 594) am Schlusse dieses Artikels noch kurz an. Ganz unmöglich erscheint es nicht, daß der nächstjährige Wiener Kalender die Auffindung dieses seltenen Gastes melden wird. A. Berberich.

A. Keindorff: Die Zustandsgleichung der Dämpfe, Flüssigkeiten und Gase. 61 S. Preis geh. 2 M. (Leipzig 1906, B. G. Teubner.)

Der Verf. hat gegen die bisherigen Versuche, die Zustandsgleichungen aus der kinetischen Gastheorie abzuleiten, Bedenken, die hauptsächlich darin bestehen, daß die Beziehungen zwischen Temperatur, Druck und Volumen hergeleitet werden sollen aus theoretischen Annahmen über die Moleküle und das Wesen der Wärme, ein Verfahren, das, wie er meint, nicht so recht in Einklang stehe mit den Prinzipien der empirischen Wissenschaft oder wohl überhaupt einer voraussetzungslosen Wissenschaft. Er begeht im Gegensatz hierzu den umgekehrten Weg, indem er in mühsamer Arbeit eine große Zahl rein empirischer Gleichungen aufstellt und sie systematisch auf ihre allgemeine Verwendbarkeit dadurch untersucht, daß er sie auf die zahlreichen Ergebnisse der vorliegenden experimentellen Untersuchungen des Gegenstandes anwendet. Wie sich zeigt, stellt die von ihm schließlich gewonnene Form der Gleichung, die allerdings außer Druck und Temperatur fünf von Stoff zu Stoff variable Konstanten enthält, die Resultate der Beobachtung innerhalb der Beobachtungsfehler mit guter Annäherung dar, so daß zu versuchen wäre, aus der Gleichung rückwärts auf die inneren Verhältnisse, die bestehenden Molekularkräfte, zu schließen. Der Verf. verzichtet aber hierauf, da solche Deduktionen erst dann einen Erfolg versprechen können, wenn das Beobachtungsmaterial noch erheblich vermehrt ist, insbesondere wenn man die gegenseitigen Beziehungen der Konstanten zu einander und zur Temperatur, welche, wie schon einige Tatsachen andeuten, jedenfalls bestehen, erkannt hat.

Verdienstlich dürfte die vorliegende Schrift zweifellos dadurch sein, daß sie eine wohl nahe vollständige Zusammenstellung des über die Beziehungen zwischen Temperatur, Druck und Volumen der Gase, ungesättigten und gesättigten Dämpfe und der Flüssigkeiten vorliegenden experimentellen Materials enthält.

A. Becker.

J. van Baren: De vormen der aardkorst. Inleiding tot de studie der physiographie. VIII und 232 S. 8°. (Groningen 1907, J. B. Wolters.)

Man hat es hier mit einem sehr brauchbaren Lehrbuche desjenigen Teiles der physischen Geographie zu tun, welcher sich mit der festen Erdrinde und den in ihr, sowie an ihrer Außenseite wirkenden Kräften beschäftigt. Es zerfällt in vier Hauptstücke, die so ziemlich alle hier einschlägigen Fragen in einer umfassenden, von sehr guter Literaturkenntnis zeugenden Weise behandeln. Insbesondere ist auch der geschichtliche Sinn des Verf. anzuerkennen, der ihn zur Einflechtung mancher sehr lesenswerter Reminiszenzen veranlaßt, und diese weisen mitunter auch den Fachmann auf minder bekannte Dinge hin. So wird bemerkt, daß Guettard der erste gewesen ist, der die Bedeutung der Verwitterung und deren großen Einfluß auf das Landschaftsbild richtig erkannte, ohne daß bei seinen Zeitgenossen diese wichtigen Beobachtungen Anklang gefunden hätten. Auch der viel zu wenig gewürdigte De la Métherie, dessen ganz eigenartige Stellung in der Geschichte der Wissenschaft der Unterzeichnete früher der Beachtung empfohlen hat, wird wegen seiner richtigen Anschauungen über Grundwasser- und Quellbildung anerkannt. Als Holländer ist der Verf. sehr gut mit der Literatur über Insulinde vertraut und folglich in der Lage, dieser manches zu entnehmen, was bei uns erst noch bekannter werden muß. Das kommt auch teilweise den zahlreichen Abbildungen des Werkes zugute, die durchweg geschickt gewählt und korrekt ausgeführt sind, wie denn überhaupt darunter ziemlich viel Neues sich befindet. Eine recht zweckmäßige Literaturübersicht, die auch auf Zeitschriften Rücksicht nimmt, und ein vollständiges Namen- und Sachregister erhöhen die didaktische Brauchbarkeit des Buches, das auch, soweit dem Berichterstatter hinsichtlich der fremden Sprache ein Urteil zusteht, an Korrektheit des Druckes nichts zu wünschen übrig läßt. Nur in den Eigennamen sind manche Fehler vorgekommen, und zwar ist es dem serbischen Geographen Cvijić, dessen Name freilich für einen Nordgermanen eine harte Nuß bildet, am schlechtesten ergangen.

Das erste Buch ist der Beschaffenheit der Erdkruste und den internen Bewegungen gewidmet, wie sie sich in tektonischen und vulkanischen Veränderungen, sowie in der Verschiebung der Küstenlinie offenbaren. Im zweiten Buche kommen hauptsächlich die erodierenden und denudierenden Agentien zur Sprache, als deren Ergebnis sich Karst-, Wüsten- und Gletscherlandschaft darstellen; die Glazialerosion wird hauptsächlich als eine auf loses Material sich beschränkende bezeichnet. Sodann kommt der Verf. auf die Bodenformen in ihrer Eigenschaft als Tafelländer, Täler, Gebirge und Einsenkungen zu sprechen, um schließlich im vierten Buche den Beziehungen zwischen Meer und Festland sich zuzuwenden, wobei auch der Korallenbauten und der Inseln gedacht wird. Der Referent wüßte kaum ein einigermaßen wichtigeres Problem der terrestrischen Morphologie namhaft zu machen, über welches nicht am richtigen Platze im systematischen Aufbau wenigstens das unbedingt Erforderliche beigebracht wäre. S. Günther.

Jochmann-Hermes u. Spies: Grundriß der Experimentalphysik und Elemente der Chemie sowie der Astronomie und mathematischen Geographie. Zum Gebrauch beim Unterricht auf höheren Lehranstalten u. zum Selbststudium. 16. verbesserte Aufl. 502 Seiten, 488 Figuren, 1 Spektraltafel, 1 Dreifarbendrucktafel, 4 meteorologische Tafeln und 2 Sternkarten. (Berlin 1906, Winckelmann u. Söhne.)

Bereits nach drei Jahren ist die neue Auflage der vorangehenden gefolgt. Da die Änderungen nur unwesentliche sind, so können wir uns hier darauf beschränken, auf die frühere Besprechung zurückzuverweisen (Rdsch. XIX, 205). R. Ma.

Paul Jensen: Organische Zweckmäßigkeit, Entwicklung und Vererbung vom Standpunkte der Physiologie. 251 S. Preis 5 M. (Jena 1907, Gustav Fischer.)

Mit großer Mühe hat der Verf. die verschiedenen Entwickelungs- und Vererbungstheorien, die für und wider jede von ihnen vorgebrachten Momente gegen einander abgewogen. Die Grundtendenz des Buches ist eine rein monistisch-mechanische. Verf. widerlegt die

dualistisch-vitalistischen Theorien (J. Reinke, Driesch, P. N. Cossmann) und weist ihre Unklarheit und gänzliche Unhaltbarkeit nach. Die Zweckmäßigkeit kann aber auch durch die Selektionstheorie nicht erklärt werden, da auch schon vor Einsetzen der Selektion eine primäre Zweckmäßigkeit bestand. Der Begriff der „Zweckmäßigkeit" ist nach Herrn Jensen kein anderer als der der Stationarität der Lebewesen, wofern man die letzteren sachlich und frei von jedem Werturteil betrachtet. Das Zweckmäßigkeitsproblem reduziert sich daher auf die Frage: „Wie konnte ein so komplizierter, an ein äußerst labiles System gebundener, in hohem Grade selbsterhaltungsfähiger, aber gleichzeitig langsam fortschreitend veränderlicher Prozeß, wie der Lebensprozeß, entstehen?" Herr Jensen beantwortet diese Frage in einer „Theorie der Entwicklung der Organismen, im besonderen ihrer Zweckmäßigkeit", welche sich im wesentlichen auf Fechners „Prinzip der Tendenz zur Stabilität" aufbaut. Im Verfolg dieser Theorie zeigt sich, daß auch nichtlebende Systeme, z. B. das Planetensystem, auch die Planeten selbst gleich den Organismen eine Entwicklung vom Einfachen zum Komplizierten, also eine Differenzierung durchmachen. Gleichzeitig vergrößern sich die Unterschiede zwischen den einzelnen Systemen, und so ist es auch nicht erstaunlich, daß zwischen Lebendem und Nichtlebendem heute ein größerer Unterschied besteht als ehedem, oder daß heutzutage viele Zwischenglieder in der Reihe der Lebewesen fehlen.

Damit sind nur einzelne Kapitel des außerordentlich gedankenreichen Buches gestreift. Sie sind wohl insofern die wichtigsten, als sie die Vorgänge behandeln, welche bisher dem Vitalismus als Ausgangspunkte dienen. Der auch in den Augen der mechanistisch denkenden Forscher immer noch vorhandene Gegensatz zwischen Lebewesen und nichtlebenden Körpern wird durch diese Ausführungen des Herrn Jensen wesentlich abgeschwächt.

Von großem Interesse sind auch die Kapitel über die Variabilität und über die Vererbung. In dem letzteren hätte freilich die Erwähnung der Mendelschen Vererbungsregeln nicht fehlen dürfen; sie haben die Existenz von Vererbungseinheiten bewiesen und verbieten es daher, mit Herrn Jensen die Annahme von „Anlagen" im Keimplasma von physikalischen Gesichtspunkten aus zu verwerfen. In dem Nachweise jedoch, daß gerade die Chromosomenhypothese noch auf recht schwachen Füßen steht, müssen wir dem Verf. wohl recht geben.

Hier wie in manchen anderen Punkten wird der Morphologe merken, daß auf morphologischem Gebiete der Verf. weniger zu Hause ist als auf dem physiologischen. So läßt man z. B. auch heutzutage kaum mehr die Affen direkt von Halbaffen, die Vögel von Reptilien abstammen usw.

Derartige kleine Schwächen des Buches, denen sich eine gewisse Schwerfälligkeit in der Behandlung des Stoffes anreiht, sind jedoch nichts gegenüber seinen großen Vorzügen. Möge es recht viele Freunde finden.

V. Franz.

R. Wiedersheim: Einführung in die vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. 471 S. Geb. 12,50 M. (Jena 1907, G. Fischer.)

Vor mehr als zwei Jahrzehnten sah Herr Wiedersheim sich veranlaßt, seinem größeren Lehrbuch der vergleichenden Anatomie einen kürzer gefaßten „Grundriß" an die Seite zu stellen, der, in erster Linie für Studenten bestimmt, unter Verzicht auf eingehende theoretische Erörterungen in knapper Form den wesentlichen Inhalt dieser Wissenschaft zusammenfaßte. Dieser Grundriß hat nun das Schicksal vieler derartiger Lehrbücher geteilt, die in rascher Folge neue Auflagen erleben: der stets sich mehrende Stoff, der zu bewältigen war, hat allmählich den Umfang auch dieses Buches so anwachsen lassen, daß Verf. bei der letzten (sechsten) Auflage das Wort „Grundriß" fortlassen zu sollen glaubte und für die Zukunft wiederum die Bearbeitung eines eingehenden, in größerem Rahmen gehaltenen Lehrbuchs ins Auge faßte. Daneben aber besteht fortgesetzt die Notwendigkeit, dem Studierenden, der nach Absolvierung der elementaren Studien auf dem Gebiete der Morphologie, Biologie und Zoologie sich einen orientierenden Einblick in die vergleichende Anatomie verschaffen will, einen kurz gefaßten Leitfaden in die Hand zu geben, und einen solchen — der also im Grunde nur eine neue Auflage des „Grundrisses" in dem ursprünglichen Umfange darstellt — bietet Verf. unter dem neuen Titel. Dem Referenten liegt zum Vergleich die vierte Auflage des „Grundrisses" von 1898 vor. Ein Vergleich zeigt, daß die „Einführung" dieser vierten Auflage an Umfang in ihrem eigentlichen Texte etwa gleich ist; die Verringerung um etwa 120 Seiten ist wesentlich durch den Fortfall des ausführlichen Literaturverzeichnisses erreicht. Im einzelnen sind, um für die Einfügung neuer wichtiger Forschungsergebnisse Raum zu gewinnen, in allen Abschnitten des Buches Kürzungen vorgenommen. Einen erweiterten Umfang zeigen namentlich die Abschnitte über den Schädel und die Sinnesorgane. Manche Kapitel haben eine veränderte Anordnung erfahren, so ist — um ein Beispiel herauszugreifen — das Episternum jetzt beim Hautskelett behandelt. In der Darstellung tritt — einem allgemeinen Zuge der gegenwärtigen Periode biologischer Forschung entsprechend — die Betonung des Zusammenhanges zwischen Organ und Funktion, zwischen Körperbau und Lebensweise, mehr als früher hervor. Selbstverständlich ist auch die bildliche Ausstattung des Werkes auf der Höhe der Zeit gehalten worden. Zahlreiche Figuren sind fortgefallen und durch neue ersetzt, es sei hier wieder auf das Kapitel über den Schädel verwiesen, in welchem eine Anzahl vortrefflicher, mehrfarbiger Abbildungen nach Plattenmodellen von Gaupp, Tonkoff, Fischer u. a. Aufnahme gefunden haben. Eine äußerliche Neuerung tritt zutage in der Beigabe von „Rückblicken", welche die wesentlichsten, in jedem Abschnitt mitgeteilten Tatsachen kurz zusammenfassen. In Fortfall gekommen ist der Abschnitt über „die Beziehungen zwischen Mutter und Frucht".

R. v. Hanstein.

Adolf Mayer: Lehrbuch der Agrikulturchemie in Vorlesungen. 6. verb. Auflage. Band 3. Die Gärungschemie. Neu bearbeitet von Jakob Meisenheimer. 248 S. (Heidelberg 1906, Carl Winters Universitätsbuchhandlung.)

Der in neuer Auflage vorliegende dritte Band von Adolf Mayers vortrefflicher Agrikulturchemie (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 605) weist allenthalben die Fortschritte auf, die auf dem eifrig bestellten Felde der Gärungschemie in den letzten Jahren gemacht worden sind. Schon bei der Durchsicht der ersten Vorlesung erkennt man an den veränderten Ausführungen über die Enzyme, daß der Text sorgfältig durchgesehen ist, und beim weiteren Vordringen macht sich auf Schritt und Tritt das Bestreben des Bearbeiters wahrnehmbar, den Inhalt auf das augenblickliche Niveau der wissenschaftlichen Anschauungen zu heben. Neben kleineren Änderungen und Einfügungen sind auch einige bedeutendere Eingriffe in die Anordnung des Textes gemacht und längere Einschaltungen vorgenommen worden, wie namentlich das Kapitel über Zymasegärung und die Ausführungen über die durch Bakterien hervorgerufenen Gärungen zeigen. Auch die am Ende einiger Vorlesungen übersichtlich zusammengestellten Schlußfolgerungen haben zum Teil eine andere Fassung erhalten. Die Abbildungen sind gleichfalls größtenteils durch neue ersetzt worden. Endlich ist die Beigabe eines alphabetischen Registers eine nicht gering zu schätzende Annehmlichkeit. Denn wenn auch das Buch seiner ganzen Darstellungsweise nach nicht zum Nachschlagen, sondern zum Lesen bestimmt ist (und wer es

einmal angefangen hat, wird es nicht gern aus der Hand legen), so macht doch namentlich die Fülle historischer Angaben, die eine Eigenart des Werkes bilden und sowohl zur gründlichen Einführung in die behandelten Fragen, wie zur Erhöhung des Interesses wesentlich beitragen, ein solches Verzeichnis sehr erwünscht. Das Buch erscheint auch jetzt wieder in seinem praktischen Originalbande. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 18. April. Die Akademie genehmigte die Aufnahme einer am 21. März von Herrn Branca vorgelegten Arbeit von Herrn Prof. Dr. Gorjanović-Kramberger in Agram „über die geotektonischen Verhältnisse des Agramer Gebirges und deren Folgeerscheinungen“ in den Anhang zu den Abhandlungen. Das Agramer Gebirge bildet einen Faltenhorst; und die Spalten, von denen dieser umgrenzt wird, gaben Veranlassung zur Entstehung von Eruptionen und Erdbeben. Aber andererseits wurden auch durch den hinter dem Gebirge liegenden peripheren Magmaherd Dislokationen und in deren Gefolge Erdbeben erzeugt, die daher einen Beweis für die „vulkanischen Beben im weiteren Sinne“ bilden. Alle stärkeren Agramer Beben, die stets an derselben Stelle, aber in wechselnder Tiefe ihren Sitz haben, sind hierher zu rechnen.

Sitzung vom 25. April. Herr Vogel las „über die Konstruktion eines neuen Spektrographen“. Die immer weiter sich steigernden Anforderungen an die Stabilität der Spektrographen, welche zur Bestimmung der Bewegung der Sterne im Visionsradius durch Messung der äußerst geringen Verschiebung der Spektrallinien Verwendung finden, hat den Vortragenden dahin geführt, einen Apparat zu konstruieren, dessen Gehäuse nicht aus einzelnen Metallteilen zusammengesetzt ist, sondern aus einem einzigen Gußkörper besteht. Als Material hierzu wurde Nickelaluminium verwendet. Diese Metalllegierung besitzt neben dem Vorteil großer Leichtigkeit eine große Steifigkeit. Der schwierige Guß des komplizierten Gehäuses ist wohl gelungen, und der Apparat besitzt eine außerordentlich große Stabilität besonders auch in bezug auf Torsionswirkungen. — Derselbe legte eine Abhandlung des Observators am Astrophysikalischen Observatorium zu Potsdam Dr. H. Ludendorff vor: „Die Bahn des spektroskopischen Doppelsterns β Arietis.“ Der Stern wurde von H. C. Vogel 1903 als spektroskopischer Doppelstern erkannt. Auf Grund der Ausmessungen von 76 Aufnahmen des Spektrums konnte Verf. die Bahnelemente ermitteln. Die Umlaufzeit ergibt sich zu 107 Tagen, der Minimalwert für die halbe große Achse der Bahn zu rund 23 Millionen Kilometer. Die Exzentrizität 0,88 ist die größte, die bisher bei einem spektroskopischen Doppelstern gefunden wurde.

Académie des sciences de Paris. Séance du 22 avril. A. Chauveau: Sur la tuberculose primitive du poumon et des ganglions bronchiques et médiastinaux, communiquée aux jeunes Bovidés par l'ingestion de virus tuberculeux d'origine humaine. — G. Bigourdan: Sur les tremblements de terre des 15, 18 et 19 avril, enregistrés à Paris. — Paul Sabatier et A. Mailhe: Sur l'hydrogénation directe des éthers isocyaniques. — G. Millochau: Au sujet du spectrohéliographe. — Gambier: Sur les équations différentielles du second ordre et du premier degré dont l'intégrale est à points critiques fixes. — C. Popovici: Sur les équations aux intégrales réciproques. — J. Guyot: Sur la théorie de Nernst et les chaînes liquides à extrémités identiques. — P. Villard: Sur la lumière positive et l'expérience de Melde. — J. de Kowalski et C. Garnier: Sur la phosphorescence des terres rares. — L. Bruninghaus: La phosphorescence des composés calciques manganésifères. Détermination de l'optimum. — Adrien Karl: Sur la triboluminescence de substances contenant du zinc. — Paul Lebeau: Sur quelques observations complémentaires concernant une propriété de l'amalgame de platine signalée par M. Henri Moissan. — Léon Guillet: Remarques sur la constitution des alliages de cuivre. — Ed. Defacqz: Sur un nouveau siliciure de tungstène, Si^2Tu. — L. Bouveault et René Locquin: Condensation des derivés sodés des acyloïnes de la série grasse avec les éthers acétiques. — Marcel Delépine: Sur l'éthylidène-imine (aldéhydate d'ammoniaque) et l'hexaéthylidène-tétramine. — Maurice François: Sur la recherche et le dosage de l'ammoniaque dans la monométhylamine et les amines grasses très volatiles. — Paul Nicolardot: Sur la composition et l'analyse du wolfram et de la hübnérite. — C. Queva: Différenciation des tissus du stipe et de la fronde des Equisetum. — J. Kunstler: La genèse expérimentale des processus vitaux. — Casimir Cépède: Quelques remarques sur la nourriture de la Sardine. — de Cyon: Les fonctions de l'hypophyse et de la glande pinéale.

Royal Society of London. Meeting of February 7. The following Papers were read: „The Influence of Increased Barometric Pressure on Man No. 3. The Possibility of Oxygen Bubbles being set Free in the Body.“ By Leonard Hill and M. Greenwood jun. — „On the Combining Properties of the Opsonin of an Immune Serum.“ By Professor R. Muir and W. B. M. Martin. — „Experiments made to determine the Condition under which „Specific“ Bacteria derived from Sewage may be Present in the Air of Ventilating Pipes, Drains, Inspection Chambers, and Sewers.“ By Major W. H. Horrocks. — „Observations on the Life-History of Leucocytes. Part II. On the Origin of the Granules.“ By C. E. Walker.

Meeting of February 14. The following Papers were read: „On the Purification and Testing of Selenion.“ By R. Threlfall. — „On the Specific Inductive Capacity of a Sample of Highly Purified Selenion.“ By O. U. Vonwiller and W. H. Mason. — „Investigation on the Law of Burning of Modified Cordite.“ By Major J. H. Mansell. — „The Thermomagnetic Analysis of Meteoric and Artificial Nickel-Iron Alloys.“ By S. W. G. Smith.

Meeting of February 21. The following Papers were read: „The Estimation of Chloroform in the Blood of Anaesthetised Animals.“ By G. A. Buckmaster and J. A. Gardner. — „On Electrical Seed-testing.“ By Professor T. Johnson. — „On Longitudinal Symmetry in Phanerogamia.“ By Professor Percy Groom. — „On the Inheritance of Flower-color in Antirrhinum majus.“ By Miss M. Wheldale.

Vermischtes.

Eine experimentelle Untersuchung der Frage, ob die Temperatur auf die Schwere von Einfluß sei, hat Herrn L. Southerns seit längerer Zeit beschäftigt, während welcher eine zu einem negativen Ergebnis führende anderweitige Arbeit über dieses Thema von Poynting und Phillips veröffentlicht wurde; da diese aber nach einer ganz anderen Methode ausgeführt war, hat Herr Southerns seine Experimente weiter fortgesetzt. Der benutzte Apparat war im wesentlichen eine Wage, die am einen Ende des Balkens ein Kalorimeter, am anderen ein magnetisches Gegengewicht trug, das eine leichte und bequeme Herstellung des Gleichgewichtes mittels einer kleinen Spule gestattete. Das Kalorimeter bestand aus einem leichten Aluminiumgefäß mit raffiniertem Paraffinöl, in welches eine feine Platinspirale zum Erhitzen und zur Messung der Temperatur der Flüssigkeit eingetaucht war. Dieses innere und schnelle Erwärmen einer Flüssigkeit bot, wie leicht ersichtlich, einen wesentlichen Vorzug vor dem Verfahren von Poynting und Phillips, die ein Stück Kanonenmetall äußerlich durch einen Dampfmantel erwärmten. Eine ganze Reihe von Versuchen, in denen 250 g Öl benutzt und die Erwärmung mit einem Strom von 0,2 Amp. jedesmal eine Minute lang fortgesetzt wurde, ergab, daß sehr bald nach dem Erwärmen eine scheinbare große Gewichtszunahme beobachtet wurde, während die Änderung sehr gering war, solange die Erwärmung dauerte. Die nähere Unter-

suchung ergab, daß diese scheinbare Gewichtszunahme von der Abnahme des Luftauftriebes infolge der Wärmeabgabe des Kalorimeters veranlaßt sei. Der Apparat wurde daher so verändert, daß das Kalorimeter sich in einem partiellen Vakuum befand. Mit dem so veränderten Apparat wurden 17 definitive Messungen ausgeführt und ergaben, daß eine etwa eintretende Änderung des Gewichtes bei der Erhöhung der Temperatur um 1° weniger beträgt als der 10^{-8}. Teil des Gewichtes. Die früheren Versuche von Poynting und Phillips, die in einem besseren Vakuum arbeiteten und das Verhalten eines soliden Metallstückes mit einem hohlen verglichen, hatten keine Gewichtsänderung innerhalb der Grenzen 1 auf 10^9 Teile pro 1° C ergeben. Wegen der äußeren Erwärmung der Masse glaubt jedoch Herr Southerns der Arbeit seiner Vorgänger keine größere Genauigkeit als seinen eigenen zuschreiben zu sollen; man darf daher aus beiden Versuchsreihen mit ziemlicher Sicherheit den Schluß ableiten, daß innerhalb der Grenzen der benutzten Temperaturen keine Gewichtsänderung auftritt, die größer ist als ein Teil in 10^8 bei einer Steigerung der Temperatur um 1° C. (Proceedings of the Royal Society 1906, ser. A, vol. 78, p. 392—403.)

Die Arten der zu den Urticaceen gehörigen Gattung Laportea sind mit Brennhaaren versehen, die gleich denen unserer Brennesseln bei der Berührung an der Spitze abbrechen und in die Haut eindringen. Über dieses Verhalten der Urticaceen-Brennhaare sind wir seit 20 Jahren durch die Untersuchungen G. Haberlandts unterrichtet. Er hat auch festgestellt, daß die manchmal sehr bedeutenden Vergiftungserscheinungen, die bei Verletzung durch die Brennhaare auftreten, nicht durch die in ihnen nachgewiesene Ameisensäure, auch nicht durch ein Alkaloid, sondern wahrscheinlich durch ein in ihrem Saft enthaltenes Enzym hervorgerufen werden. Eine von Herrn James M. Petrie (der Haberlandts Arbeit nicht zu kennen scheint) vorgenommene chemische Prüfung des Blattsaftes der australischen Laportea Gigas (Giant Nettle-Tree), die wegen der manchmal viele Tage, bei Kindern sogar wochenlang dauernden schmerzhaften Wirkungen ihrer Brennhaarstiche vom Volke „the Mad Tree“ genannt wird, haben die Abwesenheit eines Alkaloids bestätigt; auch stickstoffhaltige Verbindungen wurden nicht nachgewiesen, nur ein gelber, in heißem Wasser und in Alkohol löslicher Farbstoff von scharfem und bitterem Geschmack fand sich neben den Säuren und Salzen. Nach des Verf. Analysen enthalten die frischen Blätter 0,002% freie Ameisensäure, 0,177% freie Essigsäure, 0,082% Kaliumformat, 0,067% Kaliumacetat und 0,406% Calciumacetat. Der Gesamtgehalt an freier Säure (0,179%) beträgt nach Herrn Petrie das 90fache desjenigen frischer junger Blätter der gemeinen Brennessel (Urtica urens), in denen er Säure nur in Form freier Ameisensäure (0,002%) nachweisen konnte. Diesen starken Säuregehalt der Laportea hält er für völlig genügend, um die bösartigen Wirkungen ihrer Brennhaare zu erklären. In der Rinde des Nesselbaumes findet sich nach Pettigrew ein Gegengift; nach H. G. Smith ist die Rinde reich an Calciumoxalatkristallen. Ein gelegentlicher Begleiter der Laportea ist die zuweilen in deren nächster Umgebung wachsende Colocasia macrorhiza, eine großblätterige Pflanze, die die Eingeborenen als Gegengift oder schmerzstillendes Mittel anzuwenden pflegen, indem sie den gestochenen Körperteil eine Stunde oder länger damit reiben. (Proceedings of the Linnean Society of New South Wales 1906, vol. 31, p. 530—545.) F. M.

Die Accademia di Scienze Fisiche e Matematiche della Società Reale di Napoli stellt für 1907 folgende Preisaufgabe:

Esposizione sistematica delle nozioni sinora acquisite sulle configurazione geometriche del piano e degli spazi mettendole in relazione con la teoria delle sostituzioni e portandovi, possibilmente, qualche nuovo contributo. — Der Preis beträgt 500 Lire.

Die Abhandlungen können italienisch, lateinisch oder französisch abgefaßt sein und müssen bis zum 30. Januar 1908 an das Sekretariat der Akademie eingeschickt werden. Sie sind mit Motto und verschlossener Namensangabe des Autors zu versehen und verbleiben im Archiv der Akademie, woselbst vom Autor Kopien genommen werden können; die prämiierte Abhandlung wird in den „Atti“ der Akademie publiziert, und dem Autor werden 100 Abzüge gewährt.

Personalien.

Die Académie des sciences in Paris erwählte Herrn Douville zum Mitgliede in der Sektion für Mineralogie an Stelle von Bertrand.

Die National Academy of Sciences in Washington erwählte zum Präsidenten den Prof. Ira Remsen; zum Vizepräsidenten den Dr. Charles D. Walcott; zu Mitgliedern: den Prof. der Petrologie Joseph P. Iddings (Chicago), den Prof. der Chemie Harmon N. Morse (Johns Hopkins), den Prof. der Anatomie Franklin P. Mall (Johns Hopkins), Herrn Elihu Thomson (Thomson-Houston); zu auswärtigen Mitgliedern: Sir James Dewar (London), Prof. A. R. Forsyth (Cambridge), Prof. Dr. David Hilbert (Göttingen) und Prof. J. C. Kapteyn (Groningen).

Ernannt: Privatdozent Dr. Wolfgang Pauli an der Universität Wien zum Vorstand der neu errichteten Abteilung für physikalische Chemie an der Biologischen Versuchsanstalt in Wien; — der Professor der Biologie an der Willamette University in Salem Dr. George E. Coghill zum Professor der Zoologie an der Dennison University; — Dr. H. S. Jennings zum Professor der experimentellen Zoologie an der Johns Hopkins University; — an der University von Nebraska der außerordentl. Professor der Mathematik A. L. Candy zum ordentlichen Professor für reine Mathematik und der assistant professor C. C. Engberg zum ordentlichen Professor der angewandten Mathematik.

Habilitiert: Herr Dr. Paul Koebe für Mathematik an der Universität Göttingen.

In den Ruhestand tritt: der außerordentl. Professor der Mathematik an der Universität Würzburg Dr. Eduard Selling.

Gestorben: Am 2. Mai Prof. Dr. Wilhelm Müller, Privatdozent und Kustos des mineralogisch-geologischen Instituts der Technischen Hochschule in Berlin.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima von helleren Veränderlichen des Algoltypus werden im Juni für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1. Juni	10,0 h	*U* Coronae		20. Juni	12,2 h	*U* Ophiuchi
5. „	9,9	*U* Ophiuchi		21. „	12,1	*δ* Librae
7. „	12,9	*δ* Librae		25. „	11,1	*U* Sagittae
8. „	1,3,4	*U* Sagittae		25. „	13,0	*U* Ophiuchi
10. „	10,7	*U* Ophiuchi		25. „	14,0	*U* Coronae
14. „	12,5	*δ* Librae		26. „	9,1	*U* Ophiuchi
15. „	11,5	*U* Ophiuchi		28. „	11,6	*δ* Librae

Die Entfernung der durch ihr eigentümliches Spektrum ausgezeichneten Sterne im Orion sucht Herr H. N. Russell auf indirektem Wege wenigstens annähernd zu ermitteln. Die Eigenbewegung, die sonst einen ziemlich sicheren Anhalt für die Schätzung von Sternabständen bietet, ist bei den Orionsternen sehr gering. Nun finden sich unter diesen Sternen 19 anscheinend physische Doppelsterne. Unter Verwertung einer zwischen Parallaxe π, Masse m, Abstand der Komponenten und Bewegungsgröße bestehenden Beziehung rechnet Herr Russell die mittlere Parallaxe $\pi = 0{,}011'' \sqrt[3]{m}$ aus. Ist die Masse dieser Sterne größer als die Sonnenmasse (für zwei spektroskopische Doppelsterne im Orion wurde sie etwa gleich zehn Sonnenmassen gefunden), so wäre π noch kleiner als 0,01″.

Herr E. E. Barnard hat den Kometen 1907 b auf einer Aufnahme vom 13. April aufgefunden, die also einen Tag vor Entdeckung des Kometen durch Herrn Mellish gemacht ist; der Komet war damals eben durch den Äquator gegangen. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 213, Sp. 2, Z. 14 v. u. lies: „Janensch“ statt Janeusek.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 23. Mai 1907. Nr. 21.

Neue Planetoiden des Jahres 1906.

Von Professor **A. Berberich** (Berlin).

Die systematische Aufnahme größerer Himmelsflächen zu Heidelberg von den Herren Wolf, Kopff und Lohnert, zu Taunton (Massachusetts) von Herrn Metcalf und in Pulkowa von Herrn Liapin hat 1906 zur Auffindung einer weit größeren Anzahl von Planetoiden geführt als je zuvor. Es wurden im ganzen 125 Planeten entdeckt, wozu noch ein Herrn Palisa in Wien gelungener Fund hinzukommt. Hier folgt wieder wie in den Vorjahren, nach Helligkeitsgrößen geschieden, eine Übersicht über die Anzahl der Planeten, für welche elliptische Bahnen berechnet sind (Ell.) oder noch berechnet werden könnten (Ell.?) und für die wenigstens eine Kreisbahn (Kr.) ermittelt worden ist. Ferner ist noch angegeben, wie viele Planeten sich bei näherer Prüfung oder bei der Bahnberechnung als identisch mit älteren Planeten erwiesen haben (alt) und wie viele als verloren zu geben sind (verl.) mangels hinreichender Beobachtung.

Größe	Ell.	Ell.?	Kr.	alt	verl.	Sa.
11	2	2	1	3	3	11
12	11	7	1	7	21	47
13	7	12	1	3	42	65
14	—	—	—	—	3	3
Sa.	20	21	3	13	69	126

Zieht man die „alten“ Planeten ab, so sind von den als neu gemeldeten Planeten des letzten Jahres 48 heller als 13,0. Gr. und 65 schwächer oder gleich 13,0. Gr. Im Jahre 1905 war das Verhältnis 26 zu zu 21, im Jahre 1904 30 zu 20. Der Schwerpunkt der Planetenzahl ist also entschieden unter die 13. Gr. herabgegangen.

Die Entdeckungsdaten der Planetoiden, für die Ellipsen berechnet sind oder noch berechnet werden können, sind:

Planet	entdeckt von	in	am	Gr.
582 *(SO)*	A. Kopff	Heidelberg	23. Jan.	11,5.
583 *(SP)*	J. Palisa	Wien	1. „	12,8.
584 *(SY)*	A. Kopff	Heidelberg	15. „	12,0.
585 *(TA)*	„	„	16. Febr.	12,1.
586 *(TC)*	„	„	21. „	12,1.
587 *(TF)*	M. Wolf	„	22. „	13,0.
588 *(TG)*	„	„	22. „	12,8.
— *(TK)*	J. Metcalf	Taunton	16. „	12,5.
589 *(TM)*	A. Kopff	Heidelberg	3. März	12,6.
590 *(TO)*	M. Wolf	„	4. „	13,2.
591 *(TP)*	A. Kopff	„	14. „	12,3.
592 *(TS)*	M. Wolf	„	18. „	13,0.
593 *(TT)*	A. Kopff	„	20. „	12,0.
594 *(TW)*	M. Wolf	„	27. „	13,0.
595 *(TZ)*	A. Kopff	Heidelberg	27. März	11,5.
596 *(UA)*	A. Kopff[1])	„	21. Febr.	12,0.
597 *(UB)*	M. Wolf	„	16. April	13,0.
598 *(UC)*	„	„	13. „	13,2.
599 *(UJ)*	J. Metcalf	Taunton	25. „	12,5.
600 *(UM)*	„	„	14. Juni	13,0.
601 *(UN)*	M. Wolf	Heidelberg	21. „	12,0.
(UT)	A. Kopff	„	22. Aug.	12,5.
(UU)	M. Wolf	„	27. „	14,5.
(UB)	A. Kopff	„	18. Sept.	11,9.
(VC)	„	„	18. „	13,1.
(VD)	„	„	18. „	13,2.
(VF)	M. Wolf	„	24. „	13,0.
(VG)	M. Wolf[2])	„	24. „	13,3.
(VK)	„	„	26. „	13,7.
(VL)	J. Metcalf	Taunton	24. „	12,0.
(VN)	A. Kopff	Heidelberg	8. Okt.	12,6.
(VP)	„	„	11. „	13,0.
(VQ)	„	„	11. „	13,1.
(VR)	„	„	11. „	13,0.
(VT)	„	„	17. „	12,5.
(VY)	„	„	17. „	13,0.
(VZ)	K. Lohnert	„	17. „	12,1.
(WA)	M. Wolf	„	21. „	13,1.
(WC)	A. Kopff	„	22. „	11,9.
(WG)	„	„	9. Nov.	13,1.
(WH)	„	„	11. „	13,2.
(WJ)	„	„	11. „	13,4.

Von den in Rdsch. XXI, 261 aufgeführten neuen Planetoiden haben inzwischen noch *RH*, *RZ*, *SD*, *SE* und *SH* Nummern erhalten, und zwar der Reihe nach 577, 578, 579, 580, 581. Unter den wiedergefundenen älteren Planeten, die längere Zeit hindurch nicht beobachtet worden waren, ist auch der 1896 von Herrn G. Witt auf der Uraniasternwarte entdeckte Planet (422) Berolina, der fast genau an dem Orte stand, an dem er nach Herrn Witts Bahnbestimmung zu erwarten war. Der oben angeführte Planet *VC* ist möglicherweise identisch mit dem nur während zwölf Tagen im Jahre 1881 von Herrn J. Palisa in Wien beobachteten und seither nicht wiedergesehenen Planeten (220) Stephania. Dies war zugleich die einzige Planetenentdeckung des Jahres 1881, während die fünf Vorjahre durchschnittlich 12 und die fünf folgenden Jahre durchschnittlich neun neue Planeten gebracht hatten. Insgesamt fehlen jetzt von den Planeten des XIX. Jahrhunderts noch 32, die seit dem Entdeckungsjahre nicht wiedergesehen werden konnten.

Noch wäre zu erwähnen, daß der Planet *SF* der vorjährigen Liste, den Herr J. H. Metcalf am 5. Dezember 1905 entdeckt hatte, sich bei der Bahnberechnung als identisch mit (488) Kreusa erwies.

[1]) Auch von Herrn Liapin entdeckt.

[2]) Am gleichen Tage auch von Herrn Metcalf entdeckt.

Es stellte sich dann noch heraus, daß derselbe Planet schon 1901 beobachtet war als Planet (469); die damals berechnete Bahn war wegen Irrtümern in den Beobachtungen fehlerhaft (vgl. Rdsch. XIX, 170) und mußte nun gestrichen werden. Die Nummer (469) hat jetzt der Planet (1901 *GE*) erhalten, für den aber nur eine Kreisbahn berechnet ist.

Einzig in seiner Art ist unter den Neuentdeckungen der schon früher besprochene Planetoid (588) *TG* (Rdsch. XXI, 248, 485, XXII, 80). Weiter zeichnen sich aus durch ungewöhnlich große Bahnneigungen die Planeten (594) *TW*, (582) *SO*, (587) *TF* und *UU* (i = 32,8 bzw. 30,0, 25,0 und 28,0°). Der erste dieser drei Planeten besitzt zugleich eine sehr große Bahnexzentrizität (e = 0,349); am nächsten kommt ihm in dieser Hinsicht (599) *UJ* mit e = 0,300. Endlich wäre noch der leider nur zweimal photographierte, nicht numerierte Planet *WD*, entdeckt von Herrn N. Liapin in Pulkowa, zu nennen. Das Bahnstück, das *WD* zwischen den zwei Beobachtungen zurückgelegt hat, muß zu einer stark exzentrischen Ellipse gehören, deren Ebene gegen die Erdbahnebene stark geneigt liegt, wahrscheinlich um mehr als 30°, vielleicht sogar über 40°. Die größte bis jetzt bekannte Neigung einer Planetenbahn kommt noch immer der Pallas zu und beträgt 34° 42′, dann folgt der oben genannte Planet (594) *TW*. Die hier hervorgehobenen Objekte, namentlich *TG*, *TW* und *WD*, beweisen wiederum, daß wir die Grenzen der Planetoidengruppe und die Extreme der Werte der Bahnelemente noch nicht angeben können und daß die Fortsetzung der Nachsuchungen immer noch lohnen dürfte.

Bahnähnlichkeiten zwischen neuen und älteren Planeten kommen diesmal nur in beschränktem Maße vor. Die interessanteren Fälle sind hier zusammengestellt:

	Planet	ω	Ω	i	e	a
I.	582	308,6°	155,6°	30,0°	0,226	2,619
	594	76,0	155,3	32,8	0,349	2,627
II.	587	185,8	324,2	25,0	0,165	2,332
	265	251,4	335,4	25,7	0,264	2,421
III.	589	210,9	178,7	10,8	0,051	3,130
	490	187,8	179,1	9,2	0,089	3,174
IV.	591	215,5	334,8	12,6	0,208	2,682
	516	254,3	330,6	13,1	0,273	2,682
	324	40,3	329,1	11,3	0,339	2,682
	143	248,8	333,9	11,5	0,072	2,761
	78	148,9	334,0	8,7	0,209	2,619
V.	592	248,2	169,2	10,1	0,122	3,020
	339	156,0	174,5	9,9	0,101	3,011
VI.	593	27,8	76,2	17,0	0,213	2,700
	564	211,5	71,3	18,2	0,272	2,748
	146	141,0	84,4	13,1	0,064	2,719
VII.	596	172,4	71,1	14,6	0,164	2,932
	22	352,0	66,7	13,7	0,098	2,911
VIII.	598	285,5	92,6	12,2	0,244	2,768
	521	312,3	90,4	10,5	0,280	2,744
	505	333,9	91,1	9,8	0,244	2,687
	410	168,8	97,4	10,9	0,238	2,725
	346	287,1	92,5	8,8	0,101	2,797
IX.	599	288,8	45,5	16,4	0,300	2,783
	519	301,3	45,3	10,9	0,183	2,778
	99	199,0	42,0	14,0	0,24	2,80
X.	600	112,7	139,6	10,2	0,055	2,661
	479	269,2	136,5	8,7	0,220	2,726
	226	150,1	135,7	15,8	0,203	2,715
XI.	601	145,7	170,5	16,0	0,106	3,123
	489	28,5	167,6	13,4	0,066	3,150
	384	185,2	171,3	12,5	0,182	3,149

Bei dieser Gelegenheit sei noch bemerkt, daß im nächsten Herbst und Winter der Planet Eros längere Zeit hindurch der Erde recht nahe sein wird. Die kleinste Entfernung wird zwar immer noch etwa 70000000 km betragen, aber ungefähr ein halbes Jahr hindurch wird die Distanz kleiner als 100000000 km bleiben, wobei sich der Planet stets in nördlichen Sternbildern befindet. Wenn auch die bevorstehende Erscheinung sich weniger zur Messung der Erosparallaxe eignet, so dürften die Beobachtungen der Helligkeit von großem Wert sein zur näheren Erforschung des eigentümlichen Lichtwechsels, den dieser interessante Planet besonders auffällig im Anfang des Jahres 1901 gezeigt hat (Rdsch. XVII, 157, 1902). Im Mittel sollte Eros während des Winters 9. bis 10. Größe sein.

Über den zweiten Hauptsatz der Wärmetheorie und die sogenannten Molekularbewegungen.

Von Privatdozent Dr. **K. von Wesendonk** (Berlin).

(Originalmitteilung.)

Auf Seite 383 des 57. Bandes (1906) der „Zeitschrift für physikalische Chemie“ findet sich eine W. O. unterschriebene Besprechung der so interessanten Schrift des Herrn Zsigmondy „Zur Erkenntnis der Kolloide“, der wir folgende Bemerkungen entnehmen: „Von den vielen Eigentümlichkeiten sei in erster Linie die merkwürdige Eigenbewegung der submikroskopischen[1]) Teilchen erwähnt, die an die Brownsche Bewegung erinnert, aber von ihr verschieden ist. Der Berichterstatter muß bekennen, daß er noch nicht absehen kann, wie diese außer Zweifel stehenden Tatsachen sich ungezwungen mit dem zweiten Hauptsatze werden vereinigen lassen. Hier scheinen Maxwells Dämonen, die man im molekularen Gebiete als ungefährlich ansehen durfte, im Endlichen, ja Sichtbaren, ein freies Feld für ihre experimentelle Widerlegung des zweiten Hauptsatzes zu haben.“ Da die sogenannten Brownschen Molekularbewegungen wohl jedem mehr oder minder bekannt sind, der sich auch nur gelegentlich mit mikroskopischen Beobachtungen befaßt hat, so dürften wohl ähnliche Gedanken, wie die in obiger Besprechung enthaltenen, sich bereits manchem aufgedrängt haben. In der Tat dürften derartigen Bewegungen, wie auch den von Zsigmondy[2])

[1]) Submikroskopisch heißt ein Teilchen, das unterhalb der Auflösungsgrenze der Mikroskopobjektive liegt (in praxi unter $^1/_{4000}$ mm), aber sich doch durch die ultramikroskopischen Methoden noch sichtbar machen läßt.

[2]) Bei der typischen Brownschen Bewegung bewegen sich die Teilchen, ohne zur Ruhe zu kommen, immerfort, unregelmäßige Zickzacklinien beschreibend, hin und her, um eine nur selten erreichte Mittellage unstet vibrierend. Im Gegensatz zu diesen typischen Brownschen Bewegungen ist die Bewegung der sehr kleinen Goldteilchen, welche Herr Zsigmondy beobachtet hat, meist eine fortschreitende, derart, daß ein lebhaft bewegtes Goldteilchen nach einer Reihe sehr rasch ausgeführter Zickzackbewegungen das

beschriebenen, eine gewisse Arbeitsfähigkeit zukommen, und wenn dann diese eigentümlichen Bewegungen lediglich eine Folge der molekularen Wärmebewegungen sind, also ihre Arbeitsfähigkeit lediglich eine Folge der Wärmeenergie des umgebenden Mediums ist, dann stimmt das allerdings nicht recht mit den Thomsonschen oder verwandten Grundsätzen zusammen, auf welche man ja bekanntlich die Lehren vom zweiten Wärmesatz begründet.

Danach ist es ja nicht möglich, Arbeit zu leisten, indem man einem Körper lediglich Wärme entzieht, ohne daß kompensierende Veränderungen zugleich eintreten. Wenn man also einen Kreisprozeß ausführt, derart, daß am Ende desselben eine gewisse Arbeit geleistet und einem Körper Wärme entzogen worden ist, sonst aber alles sich wieder im Anfangszustande befindet, so widerspricht ein solches Resultat dem zweiten Hauptsatze der Thermodynamik; es muß eben, um Arbeit zu bekommen, noch eine weitere (kompensierende) Veränderung hinzutreten. Nun ist aber noch gar nicht ausgemacht, ob eine solche bei den Brown-Zsigmondyschen Bewegungen wirklich nicht vorhanden ist, selbst wenn man Strömungen, Kapillarbewegungen, äußere Erschütterungen u. dgl. als Ursachen ausschaltet. Die neueren Beobachtungen über so manche merkwürdigen Strahlungserscheinungen haben doch wohl klar gezeigt, wie verhältnismäßig große Energiemengen durch sehr kleine Veränderungen frei gemacht werden können. So gut wie unmerkbare Variationen in dem Zustande der Körper, können sie als Kompensationen für eine Arbeitsleistung auftreten, die scheinbar nur auf Kosten der Wärmeenergie zustande kommt. So können von den in einer Flüssigkeit oder einem Gase schwebenden Teilchen Korpuskeln in das umgebende Medium abgeschleudert oder umgekehrt solche von ihnen verschluckt werden, und derartige Vorgänge können sehr wohl mit den Brown-Zsigmondyschen Bewegungen im Zusammenhange stehen. Beim Zerfall der Atome, bei dem Aussenden von Korpuskeln, Ionen, Elektronen usw., hat man es ja gar nicht direkt mit Wärmeerscheinungen zu tun. Mit Recht nimmt man ja wohl an, daß für die Wärmebewegungen bestimmte Relationen zwischen der Energie der Schwerpunktsbewegungen und der sogenannten intramolekularen Energie bestehen müssen; bei einer bloßen Wärmeabgabe bzw. bloßen Wärmeaufnahme ändert sich dann dieser ganze Komplex von Energie entsprechend der Temperaturänderung.

Unabhängig nun von dem durch die Temperatur eines Körpers bestimmten Gleichgewichte der verschiedenen Molekularenergien können Atome wie Moleküle, z. B. durch chemische Vorgänge, zu, man darf vielleicht sagen, überschüssigen, inneren Bewegungen angeregt werden, und wenn diese Ausstrahlungen ergeben, so hat man es hier keineswegs mit Wärmeübergängen zu tun, auch wenn dadurch andere Körper schließlich erwärmt werden. Vor einiger Zeit hatte Herr E. Wiedemann[1]) darauf aufmerksam gemacht, daß man durch einen phosphoreszierenden Kalkspatkristall von 0° eine ihn umgebende Platinhülle von 1° über Null noch weiter erwärmen könne. Hierbei geschieht aber, auch wenn man chemische Prozesse nicht annimmt, die erwärmende Ausstrahlung auf Kosten solcher überschüssiger „Intramolekularbewegungen", es ist abklingende Lumineszenzenergie, welche in Wärme übergeht. Die Temperatur des Kalkspats sinkt dabei nicht in dem Maße, um die positive Verwandlung, wie ja die Erwärmung der Platinhülle eine ist, für den Gesamtprozeß in eine negative Verwandlung überzuführen, und eine solche widerspräche erst dem zweiten Hauptsatze der Thermodynamik. Man wird gut tun, ähnliche Betrachtungen, wie die hier angedeuteten, überall da anzustellen, wo anscheinend ein Widerspruch mit dem zweiten Wärmesatze sich zeigt.

erleuchtete Gesichtsfeld durcheilt, fast als ob es ein lebendes Wesen wäre. Solche Bewegungen wurden auch noch bei anderen Substanzen und bei Rauchteilchen auch in Luft beobachtet.

[1]) Annalen der Physik, N. F., Bd. 38, S. 486, 1889.

W. Benecke: Untersuchungen über den Bedarf der Bakterien an Mineralstoffen. (Botanische Zeitung 1907, Jahrg. 65, S. 1—23.)

Seit den vortrefflichen Untersuchungen, die Hans Molisch und Wilhelm Benecke Mitte der neunziger Jahre über die mineralische Ernährung der niederen Pilze ausgeführt haben, sind eine große Zahl, namentlich bakteriologischer Arbeiten mit entsprechendem Ziel veröffentlicht worden; aber unter ihnen sind, wie Herr Benecke klagt, nur sehr wenige, die den Fehlerquellen, vor denen er und Molisch warnten, Rechnung tragen. „Insonderheit", sagt Verf., „sind meine Untersuchungen über die Fehlerquelle, die der Löslichkeit der Wandung der Kulturgefäße entspringt, fast vollkommen unbeachtet geblieben, so daß beinahe alle neueren Arbeiten auf diesem Gebiete eine kritische Nachprüfung erheischen." Die neuen, mühevollen Untersuchungen, die Herr Benecke in dem vorliegenden Aufsatz veröffentlicht, werden mit ihrer sorgsamen Methode und den nicht anzuzweifelnden Ergebnissen, die sie bringen, sicher ihren Zweck erreichen, „einer weiteren Anhäufung kritikloser Angaben über den Bedarf der Pilze an Mineralstoffen entgegenzuarbeiten" und so für ein tieferes Eindringen in diese Fragen einen sicheren Grund zu legen.

Gearbeitet wurde vorzugsweise mit zwei farbstoffbildenden Bakterien, dem Bacillus fluorescens liquefaciens Flügge und dem Bacillus pyocyaneus Gessard, die schon zu vielen physiologischen Versuchen, unter anderem auch zur Ermittelung des Mineralstoffbedürfnisses, benutzt worden sind, so daß ein Vergleich der Befunde mit den Angaben anderer Forscher möglich ist; außerdem haben sie den Vorteil, in einfachen, aus leicht zu reinigenden Nährstoffen zusammengesetzten Lösungen zu gedeihen.

Als Kulturgefäße verwendete Verf. ein Kölbchen aus geschmolzenem Bergkristall, aus dem in alkalische Nährlösungen höchstens minimale Mengen von Kiesel-

säure übergehen können; ferner Kolben aus Jenenser Geräteglas, das ganz kaliumfrei ist, aber etwas Magnesium enthält, auch Spuren von Zink und möglicherweise von Kalk abgibt; endlich Resistenzglas aus Darmstadt, das sehr kaliumarm ist und Magnesium enthält; Wiener Normalglas, das wahrscheinlich Kalium abgibt, aber magnesiumfrei zu sein scheint, und verschiedene andere Gläser.

Die Chemikalien wurden zum großen Teile durch mehrmaliges Umkristallisieren, Auskochen mit Wasser usw. in Platinschalen oder auch in Abdampfschalen aus Jenenser Geräteglas gereinigt. Natürlich wurde dazu ganz reines Wasser benutzt, das Verf. selbst in einen Destillierapparat mit zinnernem Helm und zinnerner Kühlschlange destilliert hatte.

In ganz einfach zusammengesetzten Nährlösungen, die außer einer günstigen Kohlen- und Stickstoffquelle (z. B. Asparagin 0,25 %) die Ionen des Kaliums und Magnesiums, der Phosphorsäure und der Schwefelsäure enthalten (z. B. Magnesiumphosphat 0,05 % und Kaliumsulfat 0,02 %), gedeihen beide Bakterien sehr gut, und Wachstum und Farbstoffbildung halten ungefähr gleichen Schritt mit einander. Diese Entwickelung erfolgt auch im Quarzkolben, woraus zu entnehmen ist, daß die genannten Nährstoffe für die Bakterien genügen. Denn daß etwa aus der Kolbenwandung austretendes Silicium von Bedeutung sein könne, hält Verf. für ausgeschlossen. Das Vorhandensein von Kalkspuren in den Nährsalzen und im Wasser ist bei der sorgfältigen Reinigung, die diese erfuhren, nicht anzunehmen, und so liefern des Verf. Versuche einen erneuten Beweis dafür, daß gewisse niedere Pflanzen des Kalkes nicht bedürfen, womit freilich nicht gesagt ist, daß nicht Bakterien gefunden werden können, die wie die meisten grünen Pflanzen den Kalk nötig haben.

Die Frage, ob das Eisen für die beiden Bakterien unnötig sei, möchte Verf. nicht ohne weiteres bejahen; er hält es für möglich, daß die Spaltpilze es brauchen, aber in ganz geringen Spuren, die sich jedem Nachweis entziehen. Diese Annahme wird nahegelegt durch die Betrachtung, daß grüne Pflanzen Eisensalze in weitaus geringerer Menge bedürfen als etwa Kalium-, Magnesium- oder Kalksalze, und durch Berücksichtigung der außerordentlich kleinen Mengen von Kalium- und Magnesiumsalzen, auf deren Gegenwart, wie unten noch gezeigt werden wird, unsere Bakterien durch Wachstum noch reagieren.

In kaliumfreien Lösungen (mit Magnesiumsulfat statt Kaliumsulfat), die sich in Bergkristall oder Jenenser Glas befanden, entstanden nie Bakterienvegetationen, in Resistenzglas waren sie mäßig, in allen anderen Gläsern aber ziemlich unterschiedslos kräftig entwickelt. Es erfolgte also in alkalifreien Lösungen nur dann Wachstum, wenn Kalium aus der Glaswand in Lösung gehen konnte. Kulturen, die wegen Kaliummangel mehrere Wochen nach dem Impfen klar geblieben waren, trübten sich innerhalb 24 Stunden, nachdem ein winziges Körnchen von Kaliumhydroxyd zugefügt war.

Für Kulturversuche in kaliumfreien Nährlösungen sind mithin außer Quarzkolben von den benutzten Gläsern nur Kolben aus Jenaer Geräteglas brauchbar. Die Chemikalien, auch wenn sie als chemisch rein bezeichnet werden, müssen noch einer möglichst gründlichen Reinigung unterzogen werden, da die Versuche lehrten, daß z. B. in alkalifreien Lösungen mit käuflichem Asparagin ansehnliches Wachstum und intensive Färbung auftrat. Endlich ist es empfehlenswert, das Impfmaterial möglichst kaliumarmen Kulturen zu entnehmen. Übrigens tritt auch bei allen Vorsichtsmaßregeln gelegentlich Wachstum in „kalifreien“ Lösungen ein; in solchen Fällen liegen Verunreinigungen einzelner Kolben mit Staub aus der Luft usw. vor.

Die Versuche, die Verf. zur Beantwortung der Frage ausführte, wieviel Kalium zu alkalifreien Lösungen mindestens zugesetzt werden müsse, damit sich eine Förderung des Wachstums des Bacillus fluorescens im Vergleich zum Wachstum in alkalifreien Lösungen bemerklich mache, ergaben, daß schon sehr geringe Mengen von Kaliumionen in der Nährlösung genügen, um optimale Wachstumsbedingungen zu erzielen. Sinkt der Kaliumgehalt unter das Optimum, so macht sich dies in einer Verlangsamung der Entwickelung bemerkbar; doch wird, wenn auch verspätet, schließlich dieselbe Entwickelungshöhe und Intensität der Farbstoffbildung erreicht wie in kaliumreicheren Kulturen. Erst wenn der Gehalt an Kaliumsulfat unter $^1/_{50}$ mg in 100 cm³ sinkt, wird die Entwickelungshöhe kaliumreicherer Kulturen überhaupt nicht mehr erreicht und die Farbstoffbildung ist minder kräftig. Sinkt der Gehalt an Kaliumsulfat bis auf etwa $^1/_{250}$ mg in 100 cm³, so ist nur mäßige Entwickelung und nach längerer Versuchsdauer geringe Farbstoffbildung zu beobachten. Bei noch kleineren Kaliumdosen findet nur noch Trübung der Nährlösung, aber keine Farbstoffbildung statt. Beträgt der Gehalt an Kaliumsulfat endlich weniger als den zehntausendsten Teil eines Milligramms in 100 cm³, so ist das Wachstum von dem verschwindend geringen Wachstum in kaliumfreien Lösungen nicht mehr zu unterscheiden.

Anhangsweise teilt Verf. mit, daß auch der von ihm im vorigen Jahre beschriebene chitinzerstörende Spaltpilz Bacillus chitinovorus (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 7) in Nährlösungen, denen Kalium fehlt, weder bei Asparagin- noch bei Chitinzufuhr wächst, daß aber auch er schon auf sehr kleine Kaliumdosen (Zucht in kalihaltigen Glasgefäßen) durch Wachstum reagiert.

Großes Interesse haben sodann des Verf. Versuche über die Frage, ob Kalium durch Lithium, Ammonium, Natrium, Rubidium oder Cäsium vertreten werden könne. Hierüber liegt ja bereits eine Anzahl von Untersuchungen an Schimmelpilzen und Bakterien vor; für erstere hat Verf. selbst eine beschränkte Vertretbarkeit des Kaliums durch Rubidium und Caesium nachgewiesen (vgl. Rdsch. 1896, XI, 87), und einige Jahre später (1901) hat Herbst Analoges für tierische Objekte festgestellt. Herr Benecke führte nun eine große Zahl neuer Versuche mit Bacillus fluorescens

und pyocyaneus aus, wobei stark wechselnde Konzentrationen der verschiedenen Alkalisalze (in Form von Chloriden) zur Verwendung kamen. Als Ergebnis stellte sich folgendes heraus:

Lithium, Natrium und Ammonium vermögen das Kalium nicht zu vertreten; wenn es den Anschein hat, als sei dies möglich, z. B. bei Verwendung nicht allzu niedriger Konzentrationen von Li-, Na- oder NH_4-Salzen, handelt es sich um Verunreinigung dieser Salze mit Kalium.

Im Gegensatz dazu vermögen Rubidium- und Cäsiumsalze von möglichst reiner Qualität das Kalium zu ersetzen, doch sind die Wirkungsgrenzen des Rb und Cs nach oben wie nach unten enger gesteckt als die des K. Während ein Zusatz von etwa 0,0000015 % KCl zu einer alkalifreien Nährlösung vollauf genügt, um das Wachstum gegenüber dem Wachstum in alkalifreien Lösungen in merklichem Maße zu fördern, muß die Ionenkonzentration des RbCl mindestens 10 mal so stark und des CsCl sogar etwa 100 mal so stark gemacht werden, damit die Reizschwelle überschritten wird. Auch nach oben hin ist die Grenze, innerhalb deren K wachstumsfördernd wirkt, weiter gesteckt als beim Rb und Cs; KCl verhindert erst bei einer Konzentration von etwa 7,2 % das Wachstum; RbCl bereits bei einer solchen von 5,4 % (äqu. mit 3,3 % KCl), Cs bereits bei einer Konzentration von 0,5 % (äqu. mit 0,22 % KCl). Die wachstumsanregende Wirkung des Rb und des Cs macht sich in allen Konzentrationen, ganz besonders aber in den stärksten Verdünnungen, erst nach längerer Kulturdauer geltend als die des K. Sonstige Unterschiede in dem Verhalten der beiden genannten Bakterien gegenüber den drei Alkalien sind nicht zu beobachten.

Endlich hat auch Verf. die so viel erörterte Frage, ob das Magnesium ein entbehrlicher Nährstoff sei, für Bacillus fluorescens, pyocyaneus und chitinovorus durch Versuche entschieden. Im allgemeinen wird jetzt die Unvertretbarkeit des Magnesiums als Pflanzennährstoffs anerkannt; mit Bezug auf die chromogenen Bakterien aber sind einige Forscher der Ansicht, daß das Magnesium nur für die Farbstoffbildung, nicht aber für das Wachstum notwendig sei. Verf. macht dagegen geltend, daß die meisten Beobachter mit so kompliziert zusammengesetzten festen Nährböden arbeiteten, daß ein Ausschluß von Magnesiumspuren wohl unmöglich gewesen sei. Zu seinen eigenen Versuchen nahm Verf. eine Nährlösnng, die Asparagin, Kaliumsulfat und ein Alkaliphosphat an Stelle des Magnesiumphosphats enthielt, füllte sie in den Quarzkolben und beimpfte sie aus einer nicht allzu stark magnesiumhaltigen Kultur. Es wurde kein Wachstum beobachtet; die Lösung blieb fast ganz klar. Wurde aber eine minimale Spur eines Magnesiumsalzes zugesetzt, so traten alsbald Wachstum und Farbstoffbildung ein. Zugaben von Kalk zu magnesiumfreien Nährlösungen ermöglichten kein Wachstum. Als die genannte magnesiumfreie Nährlösung in die verschiedenen Gläser gebracht und mit Bacillus pyocyaneus geimpft wurde, entstanden in den Jenaer und Darmstädter Gläsern Vegetationen, in anderen blieb die Lösung klar. Offenbar war aus der Wandung der ersteren Magnesium an die Nährlösung abgegeben worden. Das Jenaer Glas, das für Kaliumversuche so wertvoll ist, eignet sich also ebensowenig wie das Resistenzglas für Magnesiumversuche, für die dagegen die anderen (z. B. das Wiener Normalglas) zu empfehlen sind.

Zum Wachstum der drei Bakterien ist hiernach die Gegenwart des Magnesiums unbedingt erforderlich, und es ist somit noch keine Pflanze aufgefunden worden, die dieses Grundstoffes entraten könnte.

Verf. schließt seine Mitteilung mit einem kurzen Hinweis auf die Notwendigkeit der Phosphorsäure und der Schwefelsäure für die beiden farbstoffbildenden Bakterien. Über die Unentbehrlichkeit einer geeigneten Phosphorquelle sind alle Forscher, die mit diesen Spaltpilzen gearbeitet haben, einig, nicht aber über die der Schwefelsäure. Nach des Verf. Versuchen ist Sulfat für beide nötig.

„Die drei in dieser Arbeit behandelten Bakterien sind zwar insofern ähnlich, als sie bewegliche, sporenlose, stäbchenförmige Spaltpilze sind; andererseits sind sie von sehr verschiedener Herkunft; der eine aus freier Natur eingefangen, der andere aus einem Hautabszeß isoliert, der dritte schon seit langer Zeit auf Agar in Reinkultur gezüchtet. Wenn sie gleichwohl dieselben Ansprüche an die Zufuhr von Mineralsalzen stellen, so deutet dies im Verein mit den in der Literatur bereits niedergelegten Angaben darauf hin, daß die Ergebnisse unserer Untersuchungen voraussichtlich für viele andere Spaltpilze ebenfalls Gültigkeit besitzen. Um so mehr Interesse müßte die Beantwortung der Frage erregen, ob andere Spaltpilze eine andere mineralische Ernährung verlangen. Zunächst wäre die Frage zu klären, ob es tatsächlich Bakterien gibt, welche mit der Mehrzahl der grünen Pflanzen das Kalkbedürfnis teilen." F. M.

A. de Quervain: Neue Beweise für die Realität der oberen Inversion in 8 bis 13 km Höhe. (Meteorol. Zeitschr. 1906, Bd. **23**, S. 529—540.)

Die Einwände, die R. Nimführ gegen das Vorhandensein der Schicht mit gleichbleibender, oder mit der Höhe zunehmender Temperatur in 8—13 km Höhe der Erdatmosphäre erhoben hat (vgl. Rundsch. XXII, 29) veranlaßten Herrn de Quervain, das reichhaltige ihm zur Verfügung stehende Beweismaterial für die Realität dieser „isothermen Zone" oder „oberen Inversion" einer sorgfältig vergleichenden Nachprüfung, mit besonderer Berücksichtigung der Temperaturdiagramme, zu unterwerfen. Nimführ stützt sich bei seinen Einwänden hauptsächlich auf den Umstand, daß die Temperaturmessungen durch die Sonnenstrahlung auf die Registrierinstrumente verfälscht werden, und daß dieser schädliche Einfluß nicht durch genügende Ventilation der Registrierapparate beseitigt worden sei. Hiergegen stellt Verf. zunächst fest, daß die Entdeckung der isothermen Zone von Teisserenc de Bort auf etwa 500 Nachtaufstiegen von Ballons, von denen 143 die Höhe von 14 km überschritten, beruht. Bei diesen Fahrten ist also der Einfluß der Sonnenstrahlung auf die Registrierapparate als Ursache einer scheinbaren Inversion völlig ausgeschlossen, und damit fallen alle weiteren Bedenken,

die R. Nimführ gegen die Beweiskraft der Papierballonaufstiege Teisserenc de Borts erhebt.

Aber auch die Tagesaufstiege, die namentlich zu Zürich und Straßburg mit den von Assmann seit 1903 eingeführten Gummiballons erfolgten, liefern ein einwandfreies Beweismaterial. Es hat sich gezeigt, daß durch die Aufstiegsgeschwindigkeit der benutzten Ballons die Registrierapparate immer genügend ventiliert wurden. Die Ventilationsgröße wird definiert als Vertikalgeschwindigkeit des Ballons mal Luftdichte, und bei Verwendung eines zweckmäßig angeordneten doppelten Strahlungsschutzes erwiesen sich die in Frage kommenden Vertikalgeschwindigkeiten als völlig ausreichend, da selbst bei einer Ventilationsgröße von 0,5 bis 0,6 noch richtige Temperaturangaben erlangt werden und diese unterste Grenze nicht überschritten wurde. Bei den Aufstiegen fällt der Ballon öfters wesentlich schneller, als er vorher gestiegen ist, und niemals zeigte sich beim Beginn der Fallbewegung infolge der viel stärker einsetzenden Ventilation ein rapider Abfall der Temperatur zu den wahren Werten der umgebenden Lufttemperatur, wie es sein müßte, wenn vorher eine Pseudoinversion durch Strahlungseinfluß vorgetäuscht gewesen wäre. Wurde gerade vor dem Platzen des Ballons eine Isothermie registriert, so ging auch nach dem Platzen die Registrierung isotherm weiter, und war die Temperatur etwas in Abnahme begriffen, so fand sich die genau entsprechende Registrierung auch nach dem Platzen; ebenso war es bei den Fällen, daß eben vor dem Platzen eine leichte Temperatursteigerung registriert wurde. Selbst in den Fällen, bei denen sich die Ventilation in den höchsten Teilen des Aufstieges der Grenze des Zulässigen näherte, war gleich nach dem Platzen nur ein kurzes Sinken der Temperatur von 1° bis 2° zum Ausgleich des höchsten Betrages des vorhergehenden Strahlungseinflusses vorhanden, und dann wurde weiterhin beim Abstieg dieselbe Inversion registriert wie beim Aufstieg. Die absolute Symmetrie in allen registrierten Temperatureinzelheiten der Inversion bei den vollständigen Auf- und Abstiegskurven, wie sie seit der Einführung in der Kälte nicht mehr stehen bleibender Uhren erzielt wurden, spricht deutlich dafür, daß hier ein reales Temperaturphänomen vorliegt.

Gegen die von Nimführ vorgeschlagene, der Thermik der Seen entnommene Bezeichnung Sprungschicht für die obere Inversion macht Herr de Quervain geltend, daß immer eine ganz ausgesprochene Inversion mit anschließender, mehr oder weniger isothermer Schicht vorhanden ist. Ein ziemlich plötzliches Kleinerwerden der Gradienten ohne anschließende Inversion, wie es der Ausdruck „Sprungschicht“ andeuten würde, kommt nur ganz ausnahmsweise vor. Durch die im Sommer 1906 von H. Maurice auf dem Atlantischen Ozean ausgeführten Registrieraufstiege ist allerdings nachgewiesen, daß gegen den Äquator zu die obere Inversion mehr und mehr in die Höhe gerückt wird und mehr und mehr den Charakter einer Abschwächung der Gradienten annimmt, aber in noch größerer Höhe setzen wieder sehr starke, völlig adiabatische Gradienten ein, so daß auch hier der Vergleich mit der Sprungschicht der Seen nicht paßt.

Ein Klassifikationsversuch der verschiedenen Formen der oberen Inversion führte zu folgenden Haupttypen. Bei der einen Form nehmen die vorher starken Gradienten allmählich ab und gehen zunächst in eine bis etwa 1000 m mächtige isotherme Schicht über, dann folgt ziemlich unvermittelt eine Temperaturzunahme von einigen Graden und darauf eine unter Umständen mehrere tausend Meter mächtige Zone, in der die Temperatur nahezu isotherm verläuft, mit einigen charakteristischen unregelmäßigen Wellen, die sich sowohl beim Aufstieg als auch beim Abstieg ziemlich unverändert wiederfinden. Bei manchen Aufstiegen setzt die Inversion ziemlich scharf gegen die unteren starken Gradienten ab. In nicht seltenen Fällen schließt sich oberhalb der isothermen Zone eine Schicht an, in welcher die Temperatur wieder in ganz ausgesprochener Weise abnimmt, wenn sich auch der Gradient bei weitem nicht mehr dem adiabatischen Betrage nähert. Daneben aber gibt es auch Fälle, wo selbst in sehr großer Höhe jene dritte Schicht nicht angetroffen wird, und andererseits findet sich eine solche Schicht mit erneuter Abnahme unter Umständen auch schon verhältnismäßig recht tief unten, wobei dann im oberen Teile ziemlich große Gradienten auftreten.

Das Vorkommen der oberen Inversion ist über Niederdruck- und Hochdruckgebieten ziemlich gleich häufig. Im allgemeinen liegt die obere Inversion in zyklonalen Gebieten wesentlich tiefer (zwischen 9000—10000 m) als in antizyklonalen Gebieten (zwischen 11000—13000 m). Von 26 Aufstiegen zu Straßburg, welche die obere Inversion erreichten, fanden 12 im Bereiche einer Depression statt, die anderen 14 in mehr oder weniger antizyklonaler Lage. Eine rationelle Erklärung für die Bildung der oberen Inversion und ihre Einreihung in das Schema der allgemeinen Luftzirkulation hält Herr de Quervain aus Mangel an Beobachtungen noch für verfrüht. Gegen den Erklärungsversuch Nimführs, daß in jener Höhe eine Luftströmung herrsche mit polwärts gerichteter Komponente und einer schwachen Neigung zur Horizontalen, die dem Gefälle der Isobarenfläche entspreche, und daß diese Komponente die relative Erwärmung in der Inversionsschicht verursache, weist Verf. darauf hin, daß bis jetzt eine solche Bewegungskomponente nach Norden niemals, dagegen schon öfters aus Norden gemessen worden ist, ganz von der Frage abgesehen, wie bei einer Bewegung in einer Fläche gleichen Druckes eine adiabatische Erwärmung zustande kommen soll.

Das Vorhandensein der oberen Inversion ist wohl uneingeschränkt als real anzusehen. Die Wichtigkeit der Sammlung weiterer Beobachtungen über die Temperaturschichtung und Strömungsrichtungen in dieser Zone liegt in dem Umstande, daß diese Beobachtungen manche Änderungen in den gegenwärtig herrschenden Vorstellungen über die allgemeine Zirkulation der Erdatmosphäre veranlassen dürften. Krüger.

Th. Lorenz: Beiträge zur Geologie und Paläontologie von Ostasien unter besonderer Berücksichtigung der Provinz Schantung in China. II. Paläontologischer Teil. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1906, Bd. 58, S. 67—122.)

Dieser zweite Teil der Lorenzschen Arbeit (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 341) behandelt die paläontologischen Ergebnisse seiner Schantungreise.

Als fossilreichste und verbreitetste Formation erscheint dort das Mittelkambrium. Es ist besonders reich an Vertretern der Trilobitenfamilie der Olenidae, von denen besonders die Unterfamilie der Ptychoporinae in großem Formenreichtum auftritt. Aber bei diesen herrscht eine derartige Mannigfaltigkeit an Variationen, daß ihrer systematischen Einreihung die größten Schwierigkeiten entgegenstehen. Verf. versucht daher, ein neues System dieser Arten aufzustellen, wobei allerdings nach der Natur der Sache die Abgrenzung der einzelnen Gruppen gegen einander keine scharfe ist, indem er als Einteilungsprinzip die Größe und Lage der Augen, das Fehlen oder Vorhandensein einer Dorsalfurche oder den Verlauf der Gesichtsnaht zugrunde legt. (Unter Dorsalfurche versteht er dabei eine tiefe Furche, die um die Glabella herumzieht.)

Bei diesen Untersuchungen ergab sich nun die merkwürdige Tatsache, daß innerhalb der einzelnen einheitlichen Formengruppen zwei verschiedene Schalenstrukturen nebeneinander und ohne Übergänge auftreten. Entweder nämlich sind die Schalen porös, oder sie sind dicht und in letzterem Falle entweder chagriniert (d. h. mit feinsten Körnern dicht besetzt) oder tuberkuliert (d. h. mit entfernt stehenden größeren Körnchen behaftet). Verf. erklärt sich diese Tatsache dahin, daß

die äußerlich gleichen Formengruppen verschiedenartige Stämme umfassen, die nur durch den Zwang gleicher Lebensbedingungen gleiche Form angenommen haben, indem die für das Leben der Tiere wichtigen Organe durch Anpassung an die sich ändernden Lebensverhältnisse sich umbildeten, während die biologisch unwichtigen unverändert blieben. Die verschiedenen Formengruppen mit ihren besonderen Gattungsnamen repräsentieren eben nur verschiedene Stadien dieses Anpassungsvorgangs.

Auf Grund des oben angeführten Klassifikationsprinzips gibt Verf eine neue systematische Zusammenstellung der wichtigsten kambrischen Trilobitengattungen und eine Beschreibung einzelner neu gefaßter Gattungen.

In dem speziellen Teile beschreibt er sodann die von ihm gesammelte Schantungfauna mit zum Teil neuen Arten und Gattungen unter eingehender Erörterung ihrer verwandtschaftlichen Beziehungen und gibt im Anschluß daran eine Altersbestimmung der verschiedenen Fundpunkte. Es entspricht danach die Fauna von Laiwu dem Mittelkambrium, und zwar ungefähr der Basis des schwedischen Andrarumkalkes[1]); die von Wangtschuang dem oberen Mittelkambrium (Grenze der Davidis- und Forchhammeri-Zone), das Vorkommen am Taishan südlich Tsinanfu ebenfalls dem Mittelkambrium, das am Tschingtschoufu dem oberstem Mittelkambrium, das am Hoschan zwischen Poschan und Tsinanfu aber, sowie das von Santefan (einige Kilometer südlich vom Hoschan) dem Untersilur, während der fossilführende schwarze Kalk von Poschan der Viséstufe des oberen Untercarbons angehört.

Auf Grund seiner Revision der kambrischen Trilobitengattungen unterzog Verf. weiterhin auch die von v. Richthofen in der Mandschurei gesammelte Fauna einer erneuten Untersuchung. Danach gehört diese, soweit sie von Wulopu stammt, dem oberen Mittelkambrium an, während die Faunen von Taling und Saimaki mittlerem und oberem Kambrium oder dem oberen Kambrium angehören.

Anschließend daran wird über den Stand unserer heutigen Kenntnisse von der Verbreitung paläozoischer Schichten in China und den angrenzenden Gebieten berichtet. Wenn diese heute noch auch nur eine spärliche ist, so sind doch dort, abgesehen von Carbon und Perm, über deren Verbreitung bereits Schellwien seinerzeit zusammenfassend berichtete, sämtliche ältere Stufen vom Devon bis zum Kambrium vertreten. Was im besonderen die verwandtschaftlichen Beziehungen der neu beschriebenen Schantungfauna anlangt, so besitzt sie die größte Ähnlichkeit mit der mittelkambrischen Fauna von Kreckling in Norwegen und der von Bornholm. Interessant ist, daß hier wie dort gleichzeitig neben Anomocare und Solenopleura die rein amerikanische Gattung Olenoides (Dorypyge) auftritt. Geringere Beziehungen bestehen zu den Vorkommen in Böhmen und Indien. Völlige Übereinstimmuug herrscht aber zwischen dieser Schantungfauna und der von v. Richthofen gesammelten Fauna aus Liautung (Mandschurei). Andererseits besteht aber eine unverkennbare Verwandtschaft mit den kambrischen Formen Nordamerikas von Neu-Braunschweig, Vermont und Labrador, sowie von Neufundland, Nevada und Utah und vom Mount Stephens im Alberta-Territorium Neu-Kanadas. Danach erscheint also die Annahme einer absoluten Landscheide zwischen dem Pazifischen und Atlantischen Ozean zur mittelkambrischen Zeit zum mindesten fraglich, und es ist viel wahrscheinlicher, daß damals eine teilweise Verbindung dieser beiden Meeresbecken bestanden hat.

A. Klautzsch.

[1]) Das mittlere Kambrium Bornholms wird nämlich folgendermaßen gegliedert:

Zone des Agnostus laevigatus	Andrarumkalk
„ „ Paradoxides Forchhammeri	
„ „ P. Davidis	
„ „ P. Tessini	
„ „ P. Oelandicus.	

F. A. Woods: Die Nichterblichkeit des Geschlechts beim Menschen. (Biometrika 1906, Bd. 5, S. 73—78.)

D. Heron: Über die Vererbung des Geschlechtsverhältnisses. (Ebenda, S. 79—85.)

In unseren Tagen, wo das Vererbungsproblem und das Problem der geschlechtsbestimmenden Ursachen in gleichem Maße das Interesse der Forscher in Anspruch nehmen, ist die Frage, ob die Vererbung selbst bei der Geschlechtsbestimmung eine Rolle spielt, doppelt interessant. Man hat die Frage bereits manchmal bejahen wollen, indem man meinte, das Geschlechtsverhältnis sei in verschiedenen menschlichen Familien ein verschiedenes und innerhalb jeder Familie relativ konstant, es werde also die Fähigkeit, vorwiegend Knaben oder vorwiegend Mädchen zu erzeugen, bis zu einem gewissen Grade vererbt.

Dagegen sind die Ergebnisse, zu welchen die Herren Woods und Heron über diese Frage kamen, vollständig negativ ausgefallen.

Herr Woods benutzte zu seinen Feststellungen v. Behrs „Genealogie der in Europa regierenden Fürstenhäuser", II. Aufl., 1870 und Burkes „Peerage and Baronetage", 1895. Er konnte nachweisen, daß in Familien, deren Eltern überwiegend männlichen Geschwisterscharen angehörten, die Kinder trotzdem in der Hälfte der Fälle überwiegend weiblich waren und nur in der Hälfte überwiegend männlich, ebenso in den Familien, deren Eltern überwiegend weiblichen Geschwisterscharen angehörten.

In ganz ähnlicher Weise machte Herr Heron seine Feststellungen an statistisch festgelegtem Material (von Menschen sowie von Vollblutpferden). Aus seinen Tabellen folgt, daß selbst ein starkes Überwiegen des einen Geschlechts in der väterlichen oder mütterlichen Familie oder in beiden nicht in erkennbarer Weise bei der Nachkommenschaft wiederkehrt. Entsprechendes lehrt die Berechnung unter Beachtung der wahrscheinlichen Fehler.

Beide Verf. sind daher der Meinung, daß das Geschlechtsverhältnis in den menschlichen Familien in keiner Weise, weder nach Mendelschen noch nach anderen Prinzipien, vererbt werde. V. Franz.

Literarisches.

H. P. Baum: Mathematische Geographie. 54 Figuren auf 10 Tafeln. Sammlung Kösel Nr. 7. 125 S. 8°. (Kempten und München 1906, Jos. Kösel.)

Im ersten Teile dieses Büchleins gibt der Verf. die Erklärung nebst einigen Beweisen für die Erdrotation bzw. Folgerungen aus der Erddrehung, er erläutert die Koordinatensysteme und Kartenprojektionen, die Zeitverhältnisse und gibt schließlich eine kurze Theorie der Sonnenuhr. Der zweite Teil behandelt die Bewegung der Erde um die Sonne sowie die Jahreszeiten, die Bewegungsgesetze und Größenverhältnisse im Sonnensystem, die Mondbahn, den Sternhimmel und die Sternparallaxen und zuletzt die Sonnen- und Mondfinsternisse, deren elementar-geometrische Berechnung an zwei Beispielen (totale Mondfinsternis vom 22. April 1902, ringförmige Sonnenfinsternis vom 11. November 1901) ausführlich dargelegt wird. Das Büchlein ist leicht verständlich geschrieben, die auf besondere Tafeln am Schluß verwiesenen Figuren sind anschaulich gezeichnet und deutlich abgedruckt. Somit kann auch diese Nummer der Köselschen Sammlung wohl empfohlen und ihr eine weite Verbreitung gewünscht werden. A. Berberich.

Anton Réthyl: VI. Bericht über die Tätigkeit der Kgl. Ung. Reichsanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus und des Observatoriums in Ógyalla im Jahre 1905. (Deutsche Ausgabe.) Mit 1 Karte. 29 S. 8°. (Budapest 1906, Pester Buchdruckerei-Aktiengesellschaft.)

Daß die ungarische Reichsanstalt mit größtem Eifer an der Durchforschung des Landes in physikalisch-geo-

graphischer Beziehung arbeitet, geht aus diesem Berichte ihres ersten Assistenten hervor. So wurde das Netz für Ombrometerbeobachtungen um 136 neue Stationen vermehrt und im ganzen auf 1294 gebracht. Man ist bestrebt, die älteren Instrumente allenthalben durch Hellmannsche Regenmesser zu ersetzen; selbstregistrierende Aufzeichner für Niederschlag stehen an 12 Orten in Verwendung. Das Observatorium in Ógyalla betrieb die Notierung der Erdbeben im großen Stile, indem nur die mikroseismischen Bewegungen an den bekannten Seismologen v. Koevesligethy abgegeben wurden, der künftig die Bearbeitung des gesamten Materials übernehmen wird. Die beigegebene Karte gibt einen detaillierten Überblick über die geographische Verteilung der meteorologischen Stationen, und da zeigt sich, daß dieses Netz, vielleicht von einigen wenigen kroatischen Bezirken abgesehen, hinsichtlich der Dichtmaschigkeit wirklich nichts zu wünschen übrig läßt. S. Günther.

E. W. Lehmann-Richter: Prüfungen in elektrischen Zentralen. I. Teil: Prüfungen von Anlagen mit Dampfmaschinen- u. Gasmotorenbetrieb. 269 Seiten und 91 Abbildungen. 8 M. II. Teil: Prüfungen von Anlagen mit Wasserrad-, Wasser- und Dampfturbinen-Betrieb. 223 Seiten und 131 Abbildungen. 8 M. (Braunschweig 1903 u. 1906, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Das in seiner Art neue Buch enthält das Wesentlichste über die bei Übernahme neu errichteter Werke, bei Besitzwechsel oder nach mehrjährigem Betriebe erforderlichen Prüfungen in kleineren Zentralen.

An erster Stelle werden Messungen über den Nutzeffekt von Dampfkesseln und Dampfmaschinen, Aufnahmen und Verwertung von Indikatordiagrammen besprochen, weiterhin Prüfungen an Gasmotoren und Generatorgasanlagen, Messungen über Gleichförmigkeit im Gange der Maschinen und schließlich Messungen an Gleichstrommaschinen, Ein- und Mehrphasenstrommaschinen, an Transformatoren, Akkumulatoren, Leitungsnetzen und Elektrizitätszählern. Als Anhang ist die Prüfung von Hausinstallationen behandelt.

Der zweite Teil beginnt mit Berechnung und Messung von Strömungsgeschwindigkeit und Wassermenge, worauf eine ausführlichere Beschreibung der Wasserräder und Turbinen und der Messung ihres Nutzeffektes folgt. Sodann werden die Dampfturbinen ebenso eingehend behandelt.

Von großem Werte für den Praktiker dürften die in dem Buche enthaltenen vielen vollständig durchgerechneten Beispiele von tatsächlich ausgeführten Prüfungen sein, worunter sich auch solche befinden, die sich auf die Gesamtanlage, also auf den motorischen und elektrischen Teil beziehen, so z. B. die Prüfung der elektrischen Energieübertragung Lauffen a. N.—Frankfurt a. M. anläßlich der Ausstellung von 1891. R. Ma.

F. Knauer: Fauna und Flora des Meeres. 136 S. (Berlin und Leipzig 1906, Hillger.)

Vorliegende kleine Schrift bildet das zweite Heft der von der Verlagsanstalt herausgegebenen „Einzeldarstellungen aus den Naturwissenschaften". Die Aufgabe, einem größeren Leserkreis eine orientierende Übersicht über die vielgestaltige Organismenwelt des Meeres zu geben, ist gewiß zeitgemäß und dankbar, denn sowohl die kolonialen Unternehmungen, als auch die wissenschaftlichen Meeresforschungen haben auch in Deutschland in wachsendem Maße das Interesse weiterer Kreise auf das Meer und alles, was in ihm lebt, gelenkt. Bei einem solchen Unternehmen ließen sich zwei Wege denken, die zum Ziel führen: entweder wären an der Hand ausgewählter, in Wort und Bild behandelter Beispiele die verschiedenen Gruppen der marinen Tier- und Pflanzenwelt vorzuführen und dem Leser so ein Verständnis der ungemein mannigfaltigen Formen der Meeresfauna und -flora zu erschließen, wie dies z. B. die kleine Schrift von Apstein über das Tierleben der Hochsee (Rdsch. XX, 552) tut; oder es wären mehr die bionomischen Beziehungen zu betonen, die Anpassungen an die in verschiedenen Tiefen und Regionen des Meeres herrschenden verschiedenen Lebensverhältnisse, die Wechselbeziehungen der verschiedenen Organismen zu einander usw. Leider hat Herr Knauer keinen dieser beiden Wege betreten, vielmehr in den ersten, systematisch geordneten Abschnitten wesentlich eine große Fülle von Namen geboten, die dem Laien mangels ausreichender Veranschaulichung größtenteils unverständlich bleiben müssen. Gerade die ganz oder fast ausschließlich marinen Gruppen, wie Spongien, Coelenteraten, Echinodermen, liegen dem Bewohner des Binnenlandes so fern, daß die wenigen, nicht durch Abbildungen erläuterten Andeutungen über ihren Bau, wie sie hier geboten werden, dem Laien nichts bieten. Viel wirksamer wäre statt der zahlreichen Namen von Ordnungen, Familien und Arten die klare Beschreibung je eines typischen Vertreters, denen sich dann in kürzerer Form die Besprechung verwandter Formen anschließen könnte. Abgebildet sind fast nur solche Formen, die vom normalen Typus abweichen und daher dem, der den normalen Typus nicht kennt, auch nicht viel Interessantes bieten können. Etwas besser sind die allgemeinen Abschnitte, die das Meerleuchten und die verschiedenen Regionen des Meeres behandeln, obgleich auch hier viel unerklärte und dem Laien daher nicht verständliche Namen vorkommen. Es muß daher leider ausgesprochen werden, daß die Schrift dem Belehrung suchenden Laien nicht bieten kann, was er erwarten muß.

R. v. Hanstein.

Dimitrij Iwanowitsch Mendelejeff †.

Nachruf

von Prof. **Joachim Biehringer** (Braunschweig).

Der verflossene Winter hat in die Reihe der Forscher auf dem Gebiete der Chemie tiefe Lücken gerissen. Am 18. Oktober 1906 starb Friedrich Beilstein in St. Petersburg, der Verfasser des berühmten Handbuchs der organischen Chemie, am 29. Oktober Wilhelm Lossen in Königsberg, der Entdecker des Hydroxylamins. Ihnen folgte am 15. Dezember Wilhelm Königs in München, welcher hervorragenden Anteil an der Erforschung der Chinaalkaloide nahm, am 24. Dezember Michael Konowalow in Kiew, der die direkte Nitrierbarkeit aliphatischer und alicyklischer Kohlenwasserstoffe entdeckte, am 4. Februar 1907 Nicolai Menschutkin in St. Petersburg, welcher hauptsächlich auf dem Gebiete der Affinitätslehre arbeitete, am bekanntesten aber durch sein Lehrbuch der analytischen Chemie geworden ist, am 8. Februar Hendrik Bakhuis-Roozeboom zu Amsterdam, dessen Forschungen vornehmlich die Ausbildung der Phasenlehre betrafen. Und dann die drei Großen im Reiche der Chemie, Dimitrij Mendelejeff (gest. am 2. Februar), Henri Moissan (gest. am 20. Februar) und Marcellin Berthelot (gest. am 17. März)! Dem Andenken des ersten von ihnen, Mendelejeffs, seien die folgenden Zeilen gewidmet [1]).

[1]) Eine Schilderung der außerordentlich umfang- und segensreichen Tätigkeit, welche Mendelejeff als Lehrer, als Forscher und als Schriftsteller in seinem russischen Heimatland entfaltete, ist mit kaum zu überwindenden Schwierigkeiten verknüpft. Sie erfordert, abgesehen von den unbedingt nötigen persönlichen Erfahrungen und Mitteilungen anderer Gewährsmänner eine sehr umfangreiche und nicht leicht zu beschaffende Literatur, für die außerdem die Kenntnis der russischen Sprache erste Bedingung ist. Verf. mußte sich daher nach dieser Richtung hin im großen und ganzen darauf beschränken, die einschlägigen Tatsachen dem trefflichen, von warmer Verehrung für den Toten zeugenden Nachrufe Herrn Paul Waldens in Riga (Chemikerzeitung 1907, 31. Jahrgang, S. 167 ff.) zu entnehmen. Ein Verzeichnis der wissenschaftlichen Arbeiten Mendelejeffs findet sich im Biographischen Wörterbuch der Professoren der Universität St. Petersburg.

Dimitrij Iwanowitsch Mendelejeff wurde am 27. Januar alten Stils (8. Februar) 1834 zu Tobolsk, der Hauptstadt des gleichnamigen westsibirischen Gouvernements, als jüngster Sohn des dortigen Gymnasialdirektors Iwan Mendelejeff geboren. Da er den Vater schon im neunten Jahre verlor, so lag seine Erziehung fast ganz in den Händen der Mutter, einer energischen, geistvollen Frau, welche auf das Denken und die ganze Geistesrichtung des Sohnes einen tiefgreifenden Einfluß geübt hat. Sie zog mit den Kindern nach Moskau und gründete zur Ernährung der zahlreichen Familie eine Glashütte. Mendelejeff absolvierte in Moskau das Gymnasium und trat im 16. Lebensjahre ans pädagogische Institut zu St. Petersburg über, eine Hochschule zur Ausbildung von Gymnasiallehrern, wo er sich einem gründlichen Studium der Mathematik und Naturwissenschaften hingab und seine erste Abhandlung über den Isomorphismus schrieb. Er verlor in dieser Zeit auch seine Mutter. Nachdem er das Institut absolviert, ging er, da er sehr leidend war, zu seiner Erholung nach der Krim — es war gerade die Zeit der Krimkriege —, wurde Gymnasiallehrer in Simferopel, dann in Odessa, kehrte aber schon 1856 nach St. Petersburg zurück, habilitierte sich als Privatdozent an der Universität und erwarb sich auf Grund einer Dissertation über die spezifischen Volume den Grad eines Magisters der Chemie und Physik. Im Jahre 1858 veröffentlichte er im „Bulletin" der Petersburger Akademie [1]) eine größere Arbeit „über den Zusammenhang einiger physikalischer Eigenschaften der Körper mit ihren chemischen Reaktionen". Schon diese Arbeit kennzeichnet die ganze Denkweise Mendelejeffs, sein Bestreben, den verborgenen Gesetzmäßigkeiten, welche scheinbar zusammenhangslose Tatsachen verbinden, nachzuspüren; die chemischen Stoffe, ihre Eigenschaften und Reaktionen sind ihm nicht Endzweck — hat er doch, gleich Ostwald, nie eine „neue chemische Verbindung" dargestellt —, sondern nur der Ausgangspunkt für seine theoretischen Überlegungen. Vor allem ist es die Verknüpfung der chemischen und physikalischen Eigenschaften der Stoffe, die ihn beschäftigt; in den physikalischen und mechanischen Eigenschaften der Molekeln sucht er die Ursache der chemischen Reaktionen.

Im Jahre 1859 erhielt er zu seiner weiteren Ausbildung eine der in Rußland üblichen „Abkommandierungen" ins Ausland. Er verwandte das ihm verliehene Stipendium dazu, die Universität Heidelberg zu beziehen, wo Bunsen, Kirchhoff, Kopp, Helmholtz wirkten. Bei Bunsen hat er jedoch nicht oder höchstens nur sehr kurz gearbeitet; er richtete sich vielmehr ein eigenes kleines Laboratorium ein, woraus einige sehr wichtige Untersuchungen hervorgingen. In einer Arbeit über die Beziehungen zwischen den Kapillarerscheinungen bei Flüssigkeiten und dem Molekulargewicht der Stoffe ist zum ersten Male der Versuch gemacht, einen Zusammenhang zwischen beiden aufzufinden. Aus der dafür notwendigen Kenntnis der spezifischen Gewichte entsprang die 1861 erschienene, bekannte Abhandlung „über die Ausdehnung der Flüssigkeiten beim Erwärmen über ihren Siedepunkt" [2]). Er fand, daß ihr Ausdehnungskoeffizient mit Erhöhung der Temperatur unaufhörlich und allmählich wächst, bis er schließlich die Größe des Ausdehnungskoeffizienten der Gase erreicht. Zu gleicher Zeit nimmt infolge der Steigerung der Temperatur die Kohäsion der Flüssigkeit ab. Derjenige Temperaturgrad, bei welchem letztere = 0 wird, bei dem der Ausdehnungskoeffizient der Flüssigkeit demjenigen der Gase gleich ist, bezeichnet Mendelejeff als die „absolute Siedetemperatur"; es ist diejenige Temperatur, bei welcher die Flüssigkeit unabhängig von dem Druck unter allen Umständen in den luftförmigen Zustand übergeht. Sie ist, wie er auch später selbst hervorhebt, identisch mit der 1869 von Thomas Andrews aufgestellten „kritischen Temperatur", oberhalb deren eine Flüssigkeit nur in dampfförmigem Zustande bestehen kann und auch durch den stärksten Druck nicht mehr verdichtet wird.

Im Jahre 1861 kehrte er nach St. Petersburg zurück, um dort seine Tätigkeit als Privatdozent wieder aufzunehmen. Im selben Jahre veröffentlichte er ein Lehrbuch der organischen Chemie in russischer Sprache, ein für die damalige Zeit mustergültiges Werk, worin er in Übereinstimmung mit seinen oben geschilderten Anschauungen besonderen Nachdruck auf den Zusammenhang der chemischen und physikalischen Eigenschaften der Stoffe legte. Schon nach zwei Jahren wurde er zum Professor der Chemie am Technologischen Institut, einer Hochschule für Ingenieure, in St. Petersburg ernannt. Sein neuer Wirkungskreis brachte es mit sich, daß er nun auch technische Fragen in den Kreis seiner Tätigkeit zog. Außerdem aber erwarb er sich in dieser Zeit den Titel eines „Doktors der Chemie" durch eine umfangreiche Abhandlung über die Verbindung des Weingeists mit Wasser, eine „mit seltener Sorgfalt und Ausdauer durchgeführte, klassische Arbeit", wie sie Beilstein in seinem für die „Zeitschrift für Chemie" geschriebenen Berichte [1]) über die russisch verfaßte Urschrift nennt, eine Arbeit, womit der Gegenstand „wenigstens im experimentellen Teile als abgeschlossen zu betrachten ist". Mendelejeff begründet sie damit, daß die Verbindungen nach bestimmten Verhältnissen nur ein besonderer Fall der Verbindungen nach unbestimmten Verhältnissen, wie der Lösungen, seien und daß daher das Studium der letzteren für die Entwickelung einer mechanischen Theorie der Chemie von ganz besonderer Wichtigkeit sei. Er stellte völlig wasser- und luftfreien Alkohol her, bestimmte seinen Siedepunkt (78,303°), und Ausdehnungskoeffizienten und ermittelte die spezifischen Gewichte von Alkohol—Wassermischungen von 40 Gew.-Proz. Alkohol an bis zum absoluten Alkohol bei 0° bis 30°, welche durch Mischen genau gewogener Mengen absoluten Alkohols und luftfreien Wassers hergestellt wurden, wobei auch die Kontraktion gemessen wurde. Das Maximum der letzteren fand er bei einem Gemische mit 45,88 Gew.-Proz. Alkohol, welches sehr genau durch die Formel $C_2H_6O + 3\,H_2O$ (berechnet 46 %) ausgedrückt wird. Die Messungen sind insgesamt mit aller nur erreichbaren Genauigkeit und unter Berücksichtigung aller möglichen Fehlerquellen ausgeführt, so daß sie meist bis auf die fünfte Dezimalstelle übereinstimmen.

Im Jahre 1866 wurde Mendelejeff als Professor der anorganischen Chemie an die Petersburger Universität berufen, behielt aber die Vorlesungen über organische Chemie am Technologischen Institute noch bis 1872 bei. Sein Nachfolger an letzterem ward Friedrich Beilstein (vgl. Rdsch. XXII, 37). Nachdem er schon früher das bereits erwähnte Lehrbuch der organischen Chemie, sowie ein Lehrbuch der analytischen Chemie geschrieben, verwandte er nun die nächste Zeit (1868—1870) zur Abfassung seiner berühmten „Grundlagen der Chemie". Es ist dies kein Lehrbuch der anorganischen Chemie im üblichen Sinne, sondern ein ganz eigenartiges Werk, welches durchaus den Stempel seines Verfassers trägt. In einer Einleitung werden die theoretischen Grundlagen im allgemeinen behandelt, die Unvergänglichkeit des Stoffes, die einfachen und zusammengesetzten Körper, die chemische Energie, das chemische Gleichgewicht, die Reaktionsbedingungen; dann folgt die Besprechung der einzelnen Elemente und Verbindungen unter steter besonderer Berücksichtigung der physikalisch-chemischen Forschungen und mit interessanten Ausblicken auf benachbarte Wissensgebiete, sowie eine ausführliche Darstellung des periodischen Systems. Das

[1]) Referat im Chemischen Centralblatt für 1858, S. 833, 849.
[2]) Liebigs Annalen der Chemie Bd. 119, S. 1.

[1]) Zeitschrift für Chemie, herausgeg. von Beilstein, Fittig und Hübner. Neue Folge. (1865) Bd. 1, S. 257.

Studium des Buches, welches von L. Jawein und A. Thillot sehr gut ins Deutsche übersetzt ist[1]), bietet bei der unübertrefflichen Klarheit, der anziehenden und anregenden Darstellung und der Fülle neuer, geistreicher Gedanken einen hohen Genuß. In Rußland ist das Werk so recht eigentlich das Lehrbuch der Chemie geworden, das bis heute — es wurde 1905 zum achten Male aufgelegt[2]) — seine herrschende Stellung behauptet hat.

Die vorbereitenden Arbeiten dazu führten Mendelejeff zu einer Entdeckung, welche seinen Namen weit über die Grenzen seiner Fachwissenschaft hinaustrug und ihm mehr als alle seine Arbeiten eine Stelle im Gedächtnis der Nachwelt sichern wird, zum schon oben genannten „periodischen System der Elemente". Sie entsprang im Grunde genommen demselben Gedanken, welcher ihm als Leitstern bei allen seinen Untersuchungen leuchtete, dem Bestreben, die inneren Beziehungen zwischen chemischen und physikalischen Eigenschaften der Stoffe klarzulegen.

Wie alle großen Fortschritte der Wissenschaften ist auch diese Entdeckung nicht unvermittelt in die Welt getreten. Schon im Jahre 1817 hat J. W. Döbereiner eine Beziehung zwischen Atomgewicht und Eigenschaften der Grundstoffe aufgefunden. Seine „Triaden" umfassen drei einander chemisch sehr nahe stehende Elemente, bei denen das Äquivalentgewicht des einen mehr oder minder genau das arithmetische Mittel aus den Äquivalentgewichten der beiden anderen ist. Eine allgemeinere Auffassung zeigte 1850 Max Pettenkofers Versuch, die Äquivalentgewichte analoger Elemente als arithmetische Reihen mit bestimmtem Inkrement[3]), ähnlich den homologen Reihen der organischen Chemie, darzustellen[4]). In ähnlichem Sinne suchten später Dumas, Gladstone, Cooke, Odling, Lenssen Gesetzmäßigkeiten in den Äquivalentgewichtszahlen der Elemente zu finden; ja Gladstone ordnete sogar alle Elemente nach der Größe der letzteren. Doch konnten alle diese Anläufe nicht eher zu einem sicheren Ergebnis führen, als bis für die Bestimmung der Atomgewichte der Elemente eine sichere Grundlage geschaffen war. Diese aber gab erst 1858 Stanislaus Cannizzaro in seiner berühmten Abhandlung „Abriß eines Lehrgangs der theoretischen Chemie"[5]), in welchem die Methoden der Atomgewichtsbestimmung kritisch betrachtet wurden. Nachdem aber einmal die Atomgewichte festgestellt waren, mußte die Frage, ob wir es in ihnen mit rein zufälligen Zahlen zu tun haben, oder ob ihnen, wie allen Naturerscheinungen, ein tieferes Gesetz zugrunde liege, mit unfehlbarer Sicherheit auftauchen und, nachdem sie gestellt war, auch über kurz oder lang ihre Lösung finden. Tatsächlich sehen wir schon 1862 und 1863 Béguyer de Chancourtois in Frankreich und 1863 John Newlands in England die Atomgewichte der Elemente als ausschließlichen Grundsatz für ihre Anordnung anwenden und aus der so gewonnenen Reihenfolge Beziehungen zwischen Atomgewichten und Eigenschaften ableiten. Aber als der wahre Gründer einer Theorie kann nicht derjenige gelten, welcher einen Gedanken zuerst ausgesprochen, sondern derjenige, welcher ihn in seiner vollen Bedeutung erkannt und in seinen letzten Konsequenzen verfolgt, welcher ihm die wissenschaftliche Welt erobert hat. Dazu aber muß die letztere auch vorbereitet sein. Und daß sie dies zunächst noch nicht war, geht schon aus der einmal an Newlands gerichteten Frage hervor, ob er die Elemente nicht nach dem A B C ordnen und dann nach Beziehungen zwischen ihnen suchen wolle[1]). So kam es, daß auch die ersten Bestrebungen Lothar Meyers in dieser Richtung unbeachtet blieben. Schon in seinem 1864 erschienenen Werke: „Die modernen Theorien der Chemie und ihre Bedeutung für die chemische Statik", machte er den Versuch, eine große Zahl von Elementen nach ihren Atomgewichten zu ordnen und in bestimmte Gruppen zu bringen. Im Jahre 1869 erschienen dann die ersten Arbeiten, welche das periodische Gesetz der Elemente im vollen Umfange begründeten: die Abhandlung Lothar Meyers über „Die Natur der chemischen Elemente als Funktion ihrer Atomgewichte" und die ersten kürzeren Mitteilungen Mendelejeffs, denen dann im August 1871 die berühmte große Abhandlung des letzteren über „Die periodische Gesetzmäßigkeit der chemischen Elemente" folgte[2]).

Beide Forscher haben unabhängig von einander zu gleicher Zeit das Ziel erreicht; wem von ihnen der Preis zuerkannt werden muß, ist Gegenstand lebhafter Diskussion gewesen. Den besten und schönsten Entscheid darüber hat wohl die Royal Society zu London gefunden, welche Beiden für ihre Verdienste um die Schaffung des periodischen Systems gleichzeitig die goldene Davydenkmünze verlieh.

Die Kenntnis des periodischen Systems der Elemente, welches auch alle die früheren Arbeiten Döbereiners, Pettenkofers u. a. in sich aufgenommen hat, darf vorausgesetzt werden; es genüge darauf hinzuweisen, daß bei einer Anordnung der Elemente einzig und allein nach der Größe ihres Atomgewichtswertes einander chemisch ähnliche, also zu derselben Gruppe zählende Grundstoffe in regelmäßigen Perioden auf einander folgen, daß sich also die Elemente einerseits in Perioden, andererseits in die schon lange bekannten natürlichen Familien gliedern. Innerhalb jeder Periode ändern sich die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Elemente in regelmäßiger Weise, während die Endglieder von den Anfangsgliedern der nächsten Periode scharf gesondert sind. Wenn also die Elemente nach steigenden Atomgewichten geordnet werden, ändern sich ihre Eigenschaften periodisch; letztere erscheinen demnach gewissermaßen als „periodische Funktionen der Atomgewichte". Aber bei dieser Anordnung der Grundstoffe nach ihrem Atomgewichte traten beiden Forschern schier unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen, welche die Gültigkeit des ganzen daraus abgeleiteten Gesetzes völlig in Frage zu stellen schienen, insofern als sich mitten in die regelmäßig verlaufenden Reihen plötzlich Elemente einschoben, welche all ihren Eigenschaften nach an eine ganz andere Stelle gehörten und daher ein anderes Atomgewicht hätten aufweisen müssen, und andererseits an vielen Orten Lücken auftraten, weil die entsprechenden Grundstoffe fehlten. Beide wagten es, von der Richtigkeit ihrer Anschauungen überzeugt, die Behauptung aufzustellen, daß im ersteren Falle die den betreffenden Elementen zugeschriebenen Atomgewichte falsch wären, entweder weil das Atomgewicht aus dem Äquivalentgewicht nicht richtig ermittelt sei, wie bei Beryllium, Indium, Uran, oder weil geradewegs Fehler in der Atomgewichtsbestimmung vorlägen, so bei den

[1]) Die deutsche Übersetzung erschien 1891 bei Carl Ricker in St. Petersburg.

[2]) Auch die englische Übersetzung erlebte drei Auflagen.

[3]) Z. B. unter Einsetzung der abgerundeten heute gültigen Atomgewichte O = 16, S = 32, Se = 79,2, Te = 127,6, wo das Inkrement 16 oder ein Vielfaches von 16 ist.

[4]) Die Abhandlungen von Döbereiner und Pettenkofer sind 1895 unter dem Titel „Die Anfänge des natürlichen Systems der Elemente" von Lothar Meyer als 66. Bändchen von Ostwalds „Klassikern der exakten Wissenschaften" herausgegeben.

[5]) Herausgegeben von Lothar Meyer als 30. Bändchen der eben genannten Sammlung.

[1]) E. v. Meyer, Geschichte der Chemie (3. Aufl.), S. 332. Leipzig 1905.

[2]) Die sämtlichen auf das periodische Gesetz sich beziehenden Arbeiten Lothar Meyers und Mendelejeffs nebst ungedruckten Aufzeichnungen des ersteren, darunter ein 52 Elemente umfassendes „periodisches System" aus dem Jahre 1868 hat K. Seubert unter dem Titel: „Das natürliche System der Elemente. Abhandlungen von Lothar Meyer (1864—1869) und D. Mendelejeff (1869—1871)" als 68. Bändchen der genannten Ostwaldschen Sammlung herausgegeben.

Platinmetallen. Und Mendelejeff wagte sogar den ebenso durch Scharfblick und Kühnheit, wie Genialität ausgezeichneten Schluß, jene Lücken in der Elementenreihe dahin zu deuten, daß hier noch unbekannte Elemente ihren Platz hätten, deren Entdeckung erst der Zukunft vorbehalten bleiben müsse, ja auf Grund ihrer Stellung im Systeme angenähert ihr Atomgewicht, ihre wesentlichen physikalischen und chemischen Eigenschaften und diejenigen von Verbindungen vorauszusagen. Um keine neuen Namen für sie einzuführen, benannte er sie nach dem nächstniederen homologen Element unter Vorsetzung der vier ersten Sanskritzahlwörter êka, dvi, tri, tschatur.

Die Anschauungen Mendelejeffs und Lothar Meyers brachen sich nur sehr langsam Bahn; fochten sie doch scheinbar feststehende Tatsachen nur deswegen an, weil sie nicht in ihre Theorie, nicht in ihr System passen wollten[1]). Es ging ihnen beinahe wie Newton mit seiner Gravitationslehre, von der 40 Jahre nach ihrer Aufstellung Voltaire schrieb, daß sie außerhalb Englands kaum 20 Anhänger zähle[2]). Ein Umschwung trat aber bald ein, als die vorgeschlagenen Änderungen der Atomgewichte sich durchweg bei der Prüfung durch den Versuch als richtig erwiesen, womit zugleich diese Zahlen eine über ihre bisherige, rein praktische Bedeutung weit hinausgehende Wichtigkeit erhielten, und besonders dann, als mehrere der Elemente, deren Existenz Mendelejeff ohne den mindesten tatsächlichen Anhaltspunkt nur aus der Regelmäßigkeit einer Zahlenreihe vorausgesagt hatte, wirklich aufgefunden wurden und auch die nur aus Analogieschlüssen abgeleiteten Eigenschaften zeigten. Mendelejeff hatte nach seinem eigenen Ausspruche[3]) einen so glänzenden Beweis für das periodische System zu seinen Lebzeiten nicht erwartet. Es wurde gefunden das Ekaaluminium im Gallium von Lecoq de Boisbaudran (1875), das Ekabor im Scandium von L. F. Nilson (1879), das Ekasilicium im Germanium von Clemens Winkler (1886[4]). Man hat diese Tatsache häufig mit der Vorausberechnung des Planeten Neptun durch Leverrier im Jahre 1846 und seiner Auffindung durch Galle verglichen. Jedenfalls aber lag der Analogieschluß, die Abweichungen, welche die Bahn des Uranus gegenüber der Berechnung zeigte, dem Vorhandensein eines noch weiter entfernten Planeten zuzuschreiben, viel näher, als der kühne Gedanke Mendelejeffs, für den zunächst jede tatsächliche Unterlage fehlte, ganz abgesehen davon, daß letzterer durchaus keine Andeutung dafür zu geben vermochte, wo denn eigentlich diese von ihm vermuteten Elemente zu finden seien, wie dies Leverrier für den Neptun tun konnte. Heute bildet das periodische System die Grundlage für die Systematik der chemischen Elemente. Und wenn es auch noch nicht jedem Elemente den Platz gibt, den es nach seinen chemischen Eigenschaften verlangt, wenn es auch nicht den sämtlichen Beziehungen der Elemente, vor allen nicht ihrer wechselnden Valenz gerecht wird, wenn es darum ohne Zweifel nur den Ausgangspunkt einer späteren umfassenderen Theorie darstellen wird, so bleibt es doch eine der wichtigsten Entdeckungen auf naturwissenschaftlichem Gebiete. Wie tief es heute die ganze chemische Forschung durchdringt, dafür legt allein schon Zeugnis ab die Frage, die sofort nach der Entdeckung des Argons, Heliums und der übrigen in der Luft aufgefundenen seltenen Gase auftauchte: „Welches ist ihr Platz im periodischen System?“ (Schluß folgt.)

[1]) Um einige Beispiele in dieser Richtung anzuführen, sei erwähnt, daß im Jahre 1875 Fittig in der zweiten Auflage seines „Grundrisses der unorganischen Chemie“ das periodische Gesetz der Elemente vollständig unberücksichtigt läßt, ebenso J. P. Cooke in seiner „Chemie der Gegenwart“, während V. v. Richter in der ebenfalls in diesem Jahre erschienenen ersten Auflage seines „Lehrbuchs der unorganischen Chemie“ es bereits ausführlich behandelt.

[2]) W. Whewell, Geschichte der induktiven Wissenschaften, deutsch von J. J. von Littrow. 2. Teil, S. 215. Stuttgart 1840.

[3]) Ber. der deutschen chem. Gesellschaft, 13. Jahrg., S. 1799, Anm. 6 (1880).

[4]) Vgl. Rdsch. (1905) XX, S. 153.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 2. Mai. Herr Frobenius las „über einen Fundamentalsatz der Gruppentheorie (II)“. Die Summe der Werte, die ein Charakter einer Gruppe für die Wurzeln der Gleichung $R^n = A$ annimmt, ist durch den größten gemeinsamen Divisor von n und g teilbar, wenn g die Anzahl der mit A vertauschbaren Elemente der Gruppe ist. — Vorgelegt wurde ein Heft der Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung: A. Borgert, Die Tripyleen Radiolarien, Medusettidae. Kiel und Leipzig 1906.

Académie des sciences de Paris. Séance du 29 avril. G. Lippmann: Collimateur suspendu donnant la position du zénith. — G. Humbert: Sur les représentations d'un entier par une somme de dix ou de douze carrés. — Paul Sabatier: Sur l'hydrogenation directe des composés allyliques. — A. Calmette fait hommage à l'Académie de son Ouvrage intitulé: „Les venins, les animaux venimeux et la serothérapie antivenimeuse“. — Le Dr. Zambaco Pacha fait hommage à l'Académie de son Ouvrage intitulé: „La contagion de la lèpre en l'état de la science“. — G. Le Cadet: Observation de l'éclipse du Soleil du 14 janvier 1907 à l'Observatoire de Phu-Lien (Tonkin). — Emile Belot: Sur les distances des satellites d'Uranus et de Jupiter. — Charles Goldziher: Sur la nature analytique des solutions de certaines équations aux dérivées partielles du second ordre. — Z. Krygowski: Sur le développement des fonctions hyperelliptiques en series trigonométriques. — E. Barré: Sur les surfaces engendrées par une hélice circulaire. — Maurice d'Ocagne: Sur la représentation de l'équation d'ordre nomographique 3 la plus générale par un nomogramme conique. — Jacob: Intégromètre à lame coupante. — Bernard Brunhes: Action d'un courant aérien horizontal sur un tourbillon vertical. — H. Pellat: Détermination directe de la valeur absolue de la charge électrique d'un ion électrolytique monovalent. Diamètre d'un atome. — F. Beaulard: Sur la constante diélectrique de la glace et de l'eau au voisinage de 0°. — Krebs: Sur l'appareil à mesurer le débit d'essence dans les moteurs à pétrole. — Henri Abraham: Rendement acoustique du téléphone. — A. Quidor et A. Nachet: Sur un nouveau microscope et ses applications à la microphotographie stéréoscopique. — O. Boudouard et H. Le Chatelier: Sur la limite d'inflammabilité des mélanges de vapeur d'éther et d'air. — E. Briner et E. Cardoso: Recherches sur les compressibilités et les tensions de vapeur des mélanges d'oxyde de méthyle et d'acide sulfureux: formation d'une combinaison entre ces deux corps. — Morel Kahn: Sur la temperature de formation des carbures de strontium et de baryum. — Binet du Jassonneix: Sur la préparation et les propriétés d'une nouvelle variété de chrome. — Em. Vigouroux: Sur la limite de siliciuration du cuivre. — E. Rengade: Sur les oxydes superieurs de rubidium. — A. Wahl: Sur les acides dioximidosucciniques isomères. — Tiffeneau et Daufresne: Sur les dibromures des éthers phenoliques allyliques; formation de cyclopropanols. — Trillat et Sauton: Sur le lait amer. — G. Martinesco et J. Minea: Sur la présence de ganglions sympathiques situés au-dessous des ganglions spinaux; ganglions microsympathiques, hypo-spinaux. — P. Carnot et A. Lelièvre: Sur l'activité néphro-poïétique du rein foetal. — Pierre Fauvel: Mode d'action du salicylate de soude

sur l'excretion urique. — A. Favraud: Découverte d'une mâchoire humaine dans une brèche quaternaire à industrie paléolithique. — Jean Brunhes: Sur les relations entre l'érosion glaciaire et l'érosion fluviale. — Thoulet: Sur la marche des sables le long des rivages. — Henri Mémery adresse une Note intitulée: „Le Soleil et les basses températures du mois d'avril 1907.

Royal Society of London. Meeting of February 28. The following Papers were read: „On the Dispersion in Artificial Double Refraction." By Dr. L. N. G. Filon. — „The Occlusion of the Residual Gas by the Glass Walls of Vacuum Tubes." By A. A. Campbell Swinton. — „The Theory of Correlation for any Number of Variables, treated by a New System of Notation." By G. Udny Yule. — „Cyanogenesis in Plants. Part VI. On Phaseolunatin and the Associated Enzymes in Flax, Cassava, and the „Lima Bean." By Professor W. R. Dunstan, T. A. Henry und S. J. M. Auld.

Meeting of March 7. The names of the Candidates recommended for Election were read from the Chair. — The following Papers were read: „Experiments with Vacuum Gold-leaf Electroscopes on the Mechanical Temperature Effects in Rarefied Gases." By Dr. J. T. Bottomley and F. A. King. — „On the Resistance of Air." By A. Mallock. — „Electric Furnace Reactions under High Gaseous Pressures." By R. S. Hutton and J. E. Petavel. — „On the Absorption of Water by Cotton and Wool." By Dr. M. W. Travers.

Meeting of March 14. The following Papers were read: „On the Gravitational Stability of the Earth." By Professor A. E. H. Love. — „The Total Ionisation of Various Gases by the α-Rays of Uranium." By T. H. Laby. — „On the Ionisation of Various Gases by the α-, β- and γ-Rays." By R. D. Kleeman. — „Capillary Electrometer Records of the Electrical Changes during the Natural Beat of the Frogs Heart." By Professor F. Gotch.

Vermischtes.

Nach einer Notiz der „West Sussex Gazette" vom 28. März ereignete sich in dem Dorfe Appledram der seltene Fall, daß eine Kirchenglocke durch die Schallwellen einer Explosion schwerer Geschütze gesprengt worden ist. Bei der Beerdigung eines Seemannes auf dem Kirchhofe des Dorfes gab eine Marineabteilung von 24 Mann schnell hinter einander drei Salven über dem Grabe des Kameraden ab, und am Abend desselben Tages fand man eine von den Kirchenglocken, die nahezu 600 Jahre alt ist, gesprungen. Die feuernde Mannschaft war nur etwa ein Dutzend Yards vom Glockenturm entfernt, und man vermutet, daß die Schwingungen der intensiven Schallwellen die Glocke zersprengt haben, gerade so wie Fensterscheiben durch Explosionen in weitem Umfange zertrümmert werden. Ein Sprengen von Kirchenglocken durch Schallwellen dürfte zu den großen Seltenheiten gehören. (Nature, vol. 75, p. 541.)

Die Accademia Reale delle Scienze di Torino schreibt zur Bewerbung den Preis aus der Vallauri-Stiftung aus, der demjenigen Gelehrten zuerkannt werden soll, der in den vier Jahren vom 1. Januar 1907 bis zum 31. Dezember 1911 das bedeutendste und berühmteste (più ragguardevole e più celebre) Werk aus dem Gebiete der physikalischen Wissenschaften — diesen Ausdruck im weitesten Sinne des Wortes genommen — veröffentlicht haben wird. — Der Preis beträgt 28000 Lire. — Der Preis wird ein Jahr nach Ablauf des Termins erteilt. Manuskripte werden nicht berücksichtigt. Die zur Bewerbung eingesandten Werke werden nicht zurückgeschickt.

Personalien.

Sir William Ramsay wurde zum Ehrenmitgliede der Akademie der Wissenschaften in Christiania erwählt — und die Società italiana della Scienze hat ihm die goldene Matteucci-Medaille für 1907 verliehen.

Die Verwalter des Royal Institution haben den Acton-Preis von 100 Pfund der Frau Curie für ihre Abhandlung: „Recherches sur les substances radioactives" zuerkannt.

Ernannt: Prof. Dr. Wortmann, Direktor der Weinbau-Lehranstalt in Geisenheim, zum Leiter des Kaiserl. Biologischen Amtes in Berlin; — Dr. H. Thiele zum Leiter der chemisch-technischen Abteilung der Königl. mechanisch-technischen Versuchsanstalt in Dresden; — Prof. Maurice Henriot von der École de physique et chimie zum Direktor der Versuchsanstalt an der Pariser Münze; — der außerord. Prof. der Geologie an der Universität Straßburg Dr. Alexander Tornquist zum etatsmäßigen außerordentlichen Professor der Geologie und Paläontologie und zum Direktor des geol.-paläontol. Instituts an der Universität Königsberg; — Herr A. D. Imms zum Professor der Biologie an der Allahabad-Universität; — außerordentl. Prof. der Chemie an der Universität von Wisconsin Victor Lenher zum ordentlichen Professor; — Dr. Benjamin L. Miller zum Professor der Geologie an der Lehigh-Universität; — Dr. James zum außerordentlichen Professor der Zoologie an der Faculté des Sciences der Universität Toulouse; — Dr. Oechsner de Coninck zum Professor der Chemie an der Faculté des Sciences der Universität Montpellier.

Habilitiert: Dr. R. Marc für physikalische Chemie an der Universität Jena.

Gestorben: Am 22. April in Ann Arbor der Paläontologe Dr. Karl Ludwig Rominger im Alter von 86 Jahren; — am 1. Mai der Professor der Anatomie an der Faculté de Médecine zu Paris Dr. Paul Poirier, 54 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Im Dezember 1906 hatte Herr Wolf mit dem neuen Teleskop des Astrophysikalischen Instituts Heidelberg photographische Aufnahmen der neuen Jupitermonde gemacht (Rdsch. XXII, 16). Das Objekt, das damals für den VII. Mond gehalten wurde und das auf vier Platten sich abgebildet hat, paßt jedoch nicht in die von Herrn F. E. Ross in Gaithersburg neu berechnete Bahn. Herr Wolf hat jetzt ein anderes, noch helleres Objekt gefunden, und zwar auf je zwei Platten vom 21., 22. und 23. Dezember, dessen Identität mit dem VII. Monde durch Herrn Ross bestätigt wird. Die Bewegung des erstgenannten Gestirns würde auch auf eine sehr große Entfernung, ähnlich der des Jupiters, hinweisen; es könnte sich aber auch um einen näheren Planetoiden handeln, der damals beim Perihel seiner Bahn sich befunden haben müßte. Außerdem sind noch andere planetenähnliche Spuren auf den Platten, die Weiterverfolgung dieser Objekte war aber wegen ungünstiger Witterung nicht möglich. (Astron. Nachr. 174, 391.)

Wie jetzt bekannt wird (Astr. Nachr. 174, 365), ist der Komet 1907 b von Grigg in Thames, Neuseeland, schon am 9. April entdeckt worden. Eine von Merfield in Sydney berechnete Bahn gibt den Kometenort für Mitte Mai in guter Übereinstimmung mit den auf die späteren Beobachtungen (in Amerika) gegründeten Rechnungen. Die Helligkeit des Kometen ist jetzt sehr stark heruntergegangen, auf nur 14. Größe.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 220, Sp. 1, Z. 2 v. u. lies: „Erlangen" statt: „Bologna".

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

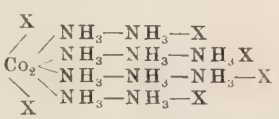
Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 30. Mai 1907. Nr. 22.

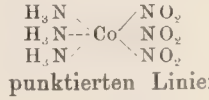
A. Werner: Untersuchungen über anorganische Konstitutions- und Konfigurationsfragen. [Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1907, Bd. 40, S. 15—70 [1]).]

In dieser Arbeit liegt uns der von Herrn Werner am 3. November 1906 in der deutschen chemischen Gesellschaft gehaltene Vortrag in etwas erweiterter Form vor. In einer außerordentlich klaren und übersichtlichen Weise werden wir mit den Untersuchungen, welche zur Aufklärung der Konstitution anorganischer Verbindungen geführt haben, bekannt gemacht, und die Darlegungen des Verf. beanspruchen noch ein besonderes Interesse deshalb, weil die meisten und grundlegenden der in dies Gebiet gehörenden Arbeiten von Herrn Werner selbst herrühren. In der Tat waren zu der Zeit, als er begann sich mit diesen Problemen zu beschäftigen, kaum die allerersten Anfänge einer Konstitutionsbestimmung anorganischer Substanzen gemacht, und das bereits Vorhandene mußte größtenteils abgeändert oder verworfen werden.

Die zahlreichen Untersuchungen des Verf., die sich schließlich über die drei großen Klassen der Metallammoniake, Hydrate und Komplexsalze erstrecken, nehmen ihren Anfang bei den Metallammoniakverbindungen. Für diese Gruppe lag bereits experimentelles und theoretisches Material, hauptsächlich von Blomstrand und Jörgensen, vor. Die Tatsache, daß in den Metallammoniaksalzen die Säurereste sich verschieden verhalten können, indem ein Teil durch die gewöhnlichen Ionenreaktionen nachweisbar, ein anderer Teil aber keiner doppelten Umsetzung fähig ist, hatte man in der Weise auszudrücken gesucht, daß man die reaktionsunfähigen Säurereste direkt, die sich normal verhaltenden aber nur durch Vermittelung von Ammoniakmolekülen mit dem Metallatom verbunden annahm. Dabei bediente man sich der Doppelmetallatome, so daß z. B. für ein Pentamminsalz eine folgendermaßen aussehende Formel aufgestellt wurde:



Es ist nun zunächst von Nilson und Pettersson, dann in ausführlicher Weise vom Verf. dargetan worden, daß die meisten anorganischen Salze in Gasform oder gelöstem Zustande monomolekular sind, so daß also die früher angenommenen Formeln halbiert werden müssen. Eine weitere Aufklärung der Konstitution aber ergab sich, als man damit begann, außer den von Jörgensen untersuchten Metallammoniaken mit 6, 5 und 4 Amminresten, sich Verbindungen zuzuwenden, die noch weniger Ammoniak (oder ein anderes Amin) im Molekül enthalten. Da sich bei der Betrachtung des Trinitrotriamminkobalts, $Co(NH_3)_3(NO_3)_3$, zeigte, daß sich in demselben kein Säurerest mehr durch Reaktionen nachweisen ließ, mußte angenommen werden, daß alle drei NO_2-Gruppen direkt am Metallatom sitzen, eine Anschauung, die durch vergleichende Bestimmungen des elektrischen Leitvermögens gestützt wurde. Von den Hexamminsalzen mit drei reaktionsfähigen Säureresten über die Pentammin- und Tetramminsalze mit zwei bzw. einem sauren Ion sinkt die elektrische Leitfähigkeit der Lösungen sprungweise, um beim Triamminsalz den Wert 0 anzunehmen. Weitere Untersuchungen lehrten, daß die von Jörgensen angenommene kettenförmige Anordnung der Ammoniakmoleküle, wie sie in obiger Formel durchgeführt ist, nicht mehr aufrecht erhalten werden kann. Da es möglich ist, ein Ammoniakmolekül nach dem anderen durch irgend ein anderes Amin zu ersetzen, so muß ihre Bindung von einander unabhängig sein. Da ferner die Säurereste gegen andere Radikale ausgetauscht werden können, ohne daß die Ammoniakmoleküle eine Änderung erfahren, so ist auch eine Bindung zwischen Säureresten und Ammoniak ausgeschlossen. Es bleibt nur die Annahme, daß auch die Ammoniakmoleküle, ebenso wie die nicht normal reagierenden Säurereste, direkt am Metallatom sitzen. Für das oben erwähnte Trinitrotriamminkobalt ergibt sich auf Grund dieser Überlegungen folgendes Formelbild:



Dabei sollen die punktierten Linien andeuten, daß man es hier nicht mit gewöhnlichen Valenzkräften zu tun hat, da das Kobalt in diesem Salze nur dreiwertig ist, sondern daß noch kleinere Affinitätsbeträge, vom Verf. als Nebenvalenzen bezeichnet, sich bei der Bildung dieser Verbindungen betätigen. Wählt man die zuletzt besprochenen Triamminkobaltsalze zum Ausgangspunkt, so ergibt sich, daß bei Eintritt eines weiteren Ammoniakmoleküls die Tetramminsalze mit einem ionisierten Säurerest, bei Einführung von noch mehr Ammoniak in die Verbindung successive die

[1]) Vgl. auch P. Pfeiffer, Rdsch. 1901, 16, 366.

Pentammin- und Hexamminsalze mit zwei bzw. drei sauren Ionen in analoger Weise sich bilden. Jedes in den nicht ionisierten Körper eintretende Ammoniakmolekül verursacht demnach die Ionisierung eines Säurerestes. Folgende Verbindungsreihe, die diese Verhältnisse klar zur Anschauung bringt, konnte dargestellt werden:

$$Co\begin{matrix}(NH_3)_3\\(NO_3)_3\end{matrix}, \quad \left[Co\begin{matrix}(NH_3)_4\\(NO_2)_2\end{matrix}\right]NO_2, \quad \left[Co\begin{matrix}(NH_3)_5\\NO_2\end{matrix}\right](NO_2)_2, \quad [Co(NH_3)_6](NO_2)_3.$$

Dabei sind die zum ganzen komplexen Radikal gehörigen ionisierten Atome außerhalb der Klammer geschrieben. Die besprochenen Erscheinungen sind nicht etwa nur an einer großen Reihe von Kobaltsalzen studiert worden, sondern bei den Metallen Chrom und Platin, die noch hauptsächlich zur Untersuchung kamen, ferner beim Rhodium, Iridium und Eisen verhalten sich die Ammoniaksalze, wie gezeigt, ganz entsprechend.

Das enorme Material, welches im Laufe der Zeit hierüber zusammengetragen worden ist, findet sich in der Arbeit mit sorgfältigen Literaturangaben angeführt und gibt einen Begriff von der vielseitigen und eingehenden Bearbeitung, die dieses Gebiet erfahren hat. Die ganze Bedeutung dieser Konstitutionsaufklärung aber wird uns erst klar, wenn wir den Darlegungen des Verf. über die Beziehungen zwischen den Metallammoniaken, Komplexsalzen und Hydraten folgen. Ausgehend von einem reinen Metallammoniak kann man durch allmählichen Ersatz der Ammoniakgruppen durch einfache Salze in das Gebiet der Doppelsalze und endlich zu reinen Doppelsalzen gelangen. Wenn wir bei demselben Beispiel des Trinitrotriamminkobalts bleiben, so kommen den davon sich auf die geschilderte Weise ableitenden Verbindungen folgende Formeln zu:

$$Co\begin{matrix}(NO_2)_3\\(NH_3)_3\end{matrix}, \quad \left[Co\begin{matrix}(NO_2)_4\\(NH_3)_2\end{matrix}\right]R, \quad \left[Co\begin{matrix}(NO_2)_5\\NH_3\end{matrix}\right]R_2, \quad [Co(NO_2)_6]R_3.$$

noch unbekannt

R bedeutet das Metall und liegt als Ion in den angeführten Verbindungen vor. Denken wir uns in der letzten Formel statt R Kalium, so haben wir das bekannte Kobaltkaliumnitrit vor uns, dessen Konstitution sich so im engen Anschluß an das Metallammoniaksalz ableiten läßt. Daß analoge Übergänge auch bei den Ammoniaksalzen der anderen Elemente durchgeführt worden sind, möge hier nur erwähnt werden. Ferner sei noch darauf hingewiesen, daß durch Einführung von Salzmolekülen, die andere Säurereste als das Metallammoniaksalz enthalten, Mischsalze resultieren. Durch Behandlung mit Ammoniak kann man umgekehrt vom Doppelsalz zum Metallammoniak gelangen.

Tauscht man in einem Metallammoniaksalz ein oder mehrere Moleküle Ammoniak gegen Wassermoleküle aus, so entstehen Verbindungen, die in bezug auf Ionisationsverhältnisse keine Veränderung gegenüber dem Metallammoniak zeigen. So leitet sich von dem Dichlorotetramminkobaltchlorid, $[Cl_2Co(NH_3)_4]Cl$, in dem ein Chloratom ionisiert ist, durch Ersatz eines Ammoniakmoleküls durch Wasser das Dichloroaquotriamminkobaltchlorid, $\left[Cl_2Co\begin{matrix}OH_2\\(NH_3)_3\end{matrix}\right]Cl$, mit ebenfalls einem Chlorion ab. Durch Austritt von Wasser können saure Ionen zum Verschwinden gebracht, durch Einlagerung von Wasser umgekehrt neue Säurereste in den ionisierten Zustand übergeführt werden, ganz analog wie dies beim Aus- und Eintritt von Ammoniak bei den reinen Metallammoniaksalzen geschildert worden ist. Der auf diese Weise oben vom Trinitrotriamminkobalt abgeleiteten Verbindungsgruppe kann daher eine entsprechende Reihe von Aquosalzen an die Seite gestellt werden:

$$Cl_3Co(NH_3)_3, \quad \left[Cl_2Co\begin{matrix}OH_2\\(NH_3)_3\end{matrix}\right]Cl, \quad \left[ClCo\begin{matrix}(OH_2)_2\\(NH_3)_3\end{matrix}\right]Cl_2, \quad \left[Co\begin{matrix}(OH_2)_4\\(NH_3)_2\end{matrix}\right]Cl_3.$$

Ersetzen wir alle Ammoniakmoleküle durch Wasser, so kommen wir in die Klasse der reinen Hydrate. Es existiert eine fast vollständig lückenlose Übergangsreihe, die von einem Hexamminsalz zum Hexahydrat führt und die deshalb hier aufgezeichnet werden möge:

$$[Cr(NH_3)_6]Cl_3, \quad \left[Cr\begin{matrix}OH_2\\(NH_3)_5\end{matrix}\right]Cl_3, \quad \left[Cr\begin{matrix}(OH_2)_2\\(NH_3)_4\end{matrix}\right]Cl_3, \quad \left[Cr\begin{matrix}(OH_2)_3\\(NH_3)_3\end{matrix}\right]Cl_3, \quad \left[Cr\begin{matrix}(OH_2)_4\\(NH_3)_2\end{matrix}\right]Cl_3, \quad \left[Cr\begin{matrix}(OH_2)_5\\NH_3\end{matrix}\right]Cl_3, \quad [Cr(OH_2)_6]Cl_3.$$

noch unbekannt violettes Chromchloridhydrat

Durch Austritt von Wasser kommt man zu den Hydraten mit weniger ionisierten Säureresten. Ein solches liegt z. B. im grünen Chromchloridhydrat vor. Allerdings enthält dasselbe auch 6 Mol. Wasser, wie sein violettes Isomeres. 2 Mol. aber sind hier nicht in direkter Verkettung mit dem Chrom, sondern in anderer Weise, vielleicht an die Säurereste gebunden, in dem Komplex vorhanden, während an ihrer Stelle zwei Chloratome an das Metallatom getreten und in den nicht ionisierten Zustand übergegangen sind. Die Isomerie von violettem und grünem Chromchloridhexahydrat läßt sich auf Grund dieser und anderer Überlegungen, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann, durch folgende Formelbilder ausdrücken:

$$[Cr(OH_2)_6]Cl_3, \quad [Cl_2Cr(OH_2)_4]Cl + 2H_2O.$$

violettes Salz grünes Salz

Also auch bei den Hydraten gelingt es, durch Anwendung der aus dem Verhalten der Metallammoniake abgeleiteten Prinzipien Konstitutionsbestimmungen subtiler Art durchzuführen. — Es ist einleuchtend, daß zwischen den beiden Klassen der Komplexsalze und der Hydrate Übergangsreihen bestehen. Tatsächlich konnten dieselben in ähnlicher Weise, wie oben erläutert, durch Darstellung einzelner Glieder in manchen Fällen realisiert werden. — Betrachtet man die große Zahl der Metallammoniaksalze, ferner derjenigen Verbindungen, die sich von ihnen durch Ersatz von Ammoniakmolekülen durch andere Amine, durch Wasser oder einfache Metallsalze ableiten, so bemerkt man, daß die Zahl, welche ausdrückt, wie viele Gruppen im Maximum direkt an das Metallatom gebunden sind, in den meisten Fällen gleich 6 ist. Das regelmäßige Auftreten dieser Zahl, die vom Verf. als Koordinationszahl bezeichnet wird, läßt ahnen,

daß ihr eine tiefere Bedeutung zukommt. Vom Verf. wird die Vermutung ausgesprochen, daß es sich hier um eine Raumzahl handelt.

Nach dieser kurzen Abschweifung soll noch einmal auf die Anwendbarkeit der geschilderten Prinzipien zur Lösung von Konstitutionsproblemen zurückgekommen werden. Wie Verf. zeigt, finden sich auch in der anorganischen Chemie eine große Anzahl von Isomerieerscheinungen, die nun, ähnlich wie dies schon lange in der organischen Chemie der Fall ist, auch hier in zahlreichen Fällen eine Aufklärung erfahren haben. In erster Linie ist die Ionisationsmetamerie zu nennen, eine Isomerie, die darauf beruht, daß zwei gleich zusammengesetzte Substanzen verschiedene Ionen enthalten, wie dies z. B. bei folgenden Verbindungen zutrifft:

$\left[O_2S<\begin{matrix}O\\O\end{matrix}>Pt(NH_3)_4\right](OH)_2$ und $\left[\begin{matrix}HO\\HO\end{matrix}>Pt(NH_3)_4\right]SO_4$.

Beide Körper haben die empirische Formel $Pt(NH_3)_4SO_4(OH)_2$; im einen Fall aber haben wir, infolge der Hydroxylionen, eine starke Base, im anderen Fall ein normales Sulfat, dessen SO_4-Ion durch Baryumsalze nachgewiesen werden kann, vor uns. Die Salzisomerie kommt dadurch zustande, daß Radikale tautomerer Säuren in zwei verschiedenen Arten an das Metallatom sich anlagern können. Von der Rhodanwasserstoffsäure leiten sich so z. B. die folgenden Isomeren ab:

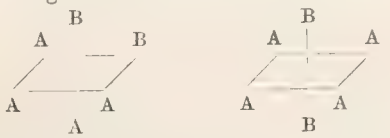
$$\left[\begin{matrix}NCS\\O_2N\end{matrix}Co(NH_3)_4\right]X, \quad \left[\begin{matrix}NCS\\O_2N\end{matrix}Co(NH_3)_4\right]X$$

und zwar konnte durch geeigneten Abbau gezeigt werden, wie die Formeln auf die vorliegenden Substanzen zu verteilen sind. Eine neue Isomerie tritt auf, wenn zwei Metallatome sich am Aufbau eines Moleküls beteiligen, indem die Zugehörigkeit der übrigen vorhandenen Gruppen zu den beiden Metallen eine verschiedene sein kann:

$[Pt(NH_3)_4][PtCl_4]$ und $\left[Pt\begin{matrix}(NH_3)_3\\Cl\end{matrix}\right]\left[Pt\begin{matrix}NH_3\\Cl_3\end{matrix}\right]$.

Für diese Erscheinung ist der Name Koordinationsisomerie eingeführt worden. Oben war bereits die Rede von der Isomerie zwischen den beiden Chromchloridhexahydraten, die auf eine verschiedene Bindungsweise der Wassermoleküle zurückgeführt werden konnte und die deshalb als Hydratisomerie bezeichnet wird. Ferner wird auch noch durch Polymerie das Auftreten von zahlreichen empirisch gleich zusammengesetzten und doch verschiedenen Substanzen verursacht.

Aber Verf. hat sich nicht nur mit der Aufklärung derartig noch relativ einfacher Verbindungen befaßt, sondern sich auch noch ganz komplizierten Körpern, die 2 bis 4 Metallatome im Molekül enthalten, zugewandt und Aufschluß über die Struktur derselben gebracht. Doch sei dies schwierige Gebiet hier nur gestreift, hingegen mögen noch ein paar Worte über seine Konfigurationsbestimmungen angefügt werden. Auf Grund der Tatsache, daß in den meisten Fällen sich sechs Gruppen um das Metallatom scharen, sucht Verf. sich eine Vorstellung von der räumlichen Anordnung eines solchen Komplexes zu machen. Er denkt sich das Metallatom im Zentrum, die sechs mit ihm verbundenen Gruppen in den Ecken eines regulären Oktaëders sitzend. Diese Formulierung steht im guten Einklange mit gewissen Isomerieerscheinungen, die sich durch rein strukturelle Verschiedenheiten nicht erklären lassen. Die beiden Isomeren, die bei den Substanzen mit einem komplexen Radikal der allgemeinen Formel $\left[Me\begin{matrix}A_4\\B_2\end{matrix}\right]$ aufgefunden werden, lassen sich durch das Oktaëderschema in folgender Weise veranschaulichen:



Eine durch die beiden Gruppen B gelegte Schnittfläche enthält die beiden Gruppen B einmal in Kanten- und einmal in Diagonalstellung:

$$\begin{matrix}A\\A\end{matrix}>Me<\begin{matrix}B\\B\end{matrix} \qquad \begin{matrix}B\\A\end{matrix}>Me<\begin{matrix}A\\B\end{matrix}.$$

Die Art der Isomerie, sowie die Eigenschaften der Isomeren erinnern ganz an die geometrische und an die Cis-Trans-Isomerie der organischen Chemie. Wie man hier durch intramolekulare Reaktionen für jedes der beiden Isomeren ermitteln konnte, welche der Formeln ihm zukommt (z. B. der Maleïnsäure die Cis-, der Fumarsäure die Transformel), so ist eine ähnliche Konfigurationsbestimmung auch für diese anorganischen Substanzen durchgeführt worden, so daß wir auch von einer Cis- und Trans-Reihe sprechen können. Die einzelnen Glieder der Cis-Reihe, wegen ihrer violetten Farbe früher als Violeosalze bezeichnet, lassen sich in einander überführen, und dasselbe ist bei den grünen Transverbindungen (Praseosalze) der Fall. Folgende in genetischer Beziehung zu einander stehenden Salze sind z. B. von P. Pfeiffer aus einander dargestellt worden:

1. $\left[Cr\begin{matrix}C_2O_4\\en_2\end{matrix}\right]X \longrightarrow \left[Cr\begin{matrix}Cl_2\\en_2\end{matrix}\right]X$ [1])

Cis-Reihe

$\longrightarrow \left[Cr\begin{matrix}Br_2\\en_2\end{matrix}\right]X \rightleftarrows \left[Cr\begin{matrix}(SCN)_2\\en_2\end{matrix}\right]X,$

Violeosalze

2. $\left[Cr\begin{matrix}Cl_2\\en_2\end{matrix}\right]X \quad \left[Cr\begin{matrix}Br_2\\en_2\end{matrix}\right]X \rightleftarrows \left[Cr\begin{matrix}(SCN)_2\\en_2\end{matrix}\right]X.$

Trans-Reihe Praseosalze

Aus dem Angeführten ist ersichtlich, daß die anorganische Chemie durch die Untersuchungen des Verf. in bezug auf Konstitutions- und Konfigurationsbestimmungen in keiner Weise mehr hinter der organischen Chemie zurücksteht, sondern, daß es jetzt auch hier möglich ist, Isomerieerscheinungen der feinsten und kompliziertesten Art, sowohl der Struktur- als der Stereochemie entnommene Probleme, der Aufklärung und Lösung zuzuführen. Die Anwendung dieser Prinzipien auf noch andere Gebiete der anorganischen Chemie läßt eine Fülle von bedeutenden Resultaten für die Zukunft voraussehen. D. S.

[1]) en = Äthylendiamin.

G. Gassner: Zur Frage der Elektrokultur. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. 1907, Bd. 24, S. 26—38.)

Nach älteren Angaben, die sich namentlich in populären Zeitschriften finden, soll es möglich sein, das Pflanzenwachstum dadurch günstig zu beeinflussen, daß man an einer Seite der zu behandelnden Pflanze bzw. ganzer Beete eine Kupferplatte, an der anderen Seite eine Zinkplatte in die Erde senkt und beide Platten durch einen Draht leitend verbindet. Zur Nachprüfung dieser Behauptung stellte Herr Gassner eine Reihe von Versuchen mit Gersten-, Buchweizen- und Erbsenkeimlingen an. Es ließ sich jedoch in keinem einzigen Falle ein günstiger Einfluß auf die so behandelten Pflanzen im Vergleich zu den gleichen Pflanzen in Kontrollkästen feststellen.

Bereits Löwenherz (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 1905) hatte darauf hingewiesen, daß der durch dieses Kupfer-Zink-Element erzeugte Strom infolge des hohen Leitungswiderstandes der Erde äußerst schwach sein dürfte. Verf. konnte das experimentell bestätigen. Bei einer Elektrodenentfernung von 1 m gab ein Milliamperemeter, bei dem ein Teilstrich der Skala $\frac{1}{10\,000}$ Amp. betrug, einen kaum merkbaren Ausschlag. Eine Elektrokultur nach diesem Verfahren erscheint daher von vornherein aussichtslos.

Verf. verfuhr deshalb bei seinen späteren Versuchen so, daß er den Gleichstrom der Lichtleitung von 110 Volt Spannung benutzte. Dabei zeigte sich, was bereits auch Löwenherz gefunden hatte, daß schwächere Ströme überhaupt nicht auf die Pflanzen einwirken, stärkere Ströme aber direkt schädlich sind. Die schädigende Wirkung macht sich zunächst in dem schlechteren Keimen der Samen geltend. Zum Unterschied von Löwenherz hat Verf. seine Versuche längere Zeit fortgesetzt. Er konnte jedoch niemals beobachten, daß der elektrische Strom das Wachstum förderte. Zu dem gleichen Ergebnis führten auch zwei Versuche mit Buchweizen in Nährlösungen. Es verspricht also auch eine Elektrokultur mit stärkeren Strömen keinen Erfolg.

Als Herr Gassner Gersten- bzw. Haferkörner zur Keimung in die Erde legte, durch die der Strom geleitet wurde, zeigte sich, daß die Zahl der keimenden Körner je nach ihrer Lage sehr verschieden war. Wurde das Korn mit der Spitze nach dem positiven Pol gelegt, so wirkte der Strom am schädlichsten. Weniger schädlich war die Stromwirkung in der umgekehrten Lage, am wenigsten schädlich, wenn sich das Korn senkrecht zu der Stromrichtung befand. Bei der Erklärung dieser Erscheinung geht Verf. von seinen früheren Untersuchungen aus (Rdsch. 1907, XXII, 109). Er hat in diesen den Nachweis geführt, daß die Wirkung des konstanten elektrischen Stromes in einer einseitigen Schädigung der dem positiven Pol zugewandten Wurzelseite beruht, die bei schwächeren Strömen zu einer traumatropischen Krümmung nach der entgegengesetzten Seite, bei stärkeren Strömen infolge der Abtötung der positiven Wurzelseite zu einer nach dem positiven Pol gerichteten Schädigungskrümmung führt. Verf. nimmt dementsprechend an, daß die bei verschiedener Lage beobachteten Unterschiede in der Zahl der auskeimenden Körner auf die schädigende Wirkung des elektrischen Stromes an der Eintrittsstelle in das Korn zurückzuführen sind.

Allerdings ist nach den Versuchen die schädigende Wirkung des Stromes in der Lage, in der der Embryo, als der empfindlichste Teil des Kornes, dem positiven Pol zugewandt ist, weit weniger stark als in der umgekehrten Lage. Wenn man aber den Verlauf der Keimung näher verfolgt, so klärt sich dieser (scheinbare) Widerspruch leicht auf. In der gekennzeichneten Lage erfolgt nämlich der Eintritt des Stromes durch die Wurzel. Die Schädigung derselben ist aber bei den Monokotylen nur von untergeordneter Bedeutung, da durch die Bildung von Adventivwurzeln bald für entsprechenden Ersatz gesorgt wird. Bei transversaler Lage des Kornes endlich ist die zwischen Austritts- und Eintrittsstelle des Stromes an dem Korn bestehende Spannungsdifferenz stets um ein Vielfaches kleiner, als wenn der Strom das ganze Korn der Länge nach durchfließt. Es kann somit eine derartig starke Stromwirkung wie in den beiden ersten Lagen überhaupt nicht auftreten.

Bei dieser Gelegenheit nimmt Verf. auch Stellung zu der Schellenbergschen Theorie des Galvanotropismus (Rdsch. 1907, XXII, 108). Nach dem genannten Autor wird der Galvanotropismus nicht durch den elektrischen Strom, sondern durch die Salze des umgebenden Mediums bedingt, so daß „Chemotropismus der Salze und Galvanotropismus bei Wurzeln identische Erscheinungen sind". Entscheidend für diese Annahme war die auch Herrn Gassner bekannte Tatsache, daß sich bei derselben Stromstärke die Wurzeln in Salzlösungen niedriger Konzentration nach dem positiven Pol, in solchen höherer Konzentration nach dem negativen Pol krümmen. Die Konzentration, bei der die Grenze zwischen positiven und negativen Krümmungen liegt, bezeichnet Schellenberg als Konzentration der Umstimmung; sie ist von Salz zu Salz verschieden.

Herr Gassner geht bei der Erklärung dieser Erscheinungen von der Annahme aus, daß unter sonst gleichen Bedingungen nur die Stromdichte für das Zustandekommen des Galvanotropismus ausschlaggebend ist. Mit diesem Untersuchungsergebnis (Rdsch. XXII, 109, 1907) steht nun die sog. Umstimmung der Krümmungsrichtung in Salzlösungen verschiedener Konzentration bei Anwendung desselben Stromes durchaus im Einklang; denn Salzlösungen niederer Konzentration haben ein schlechteres Leitungsvermögen als Salzlösungen höherer Konzentration. „Ist dasselbe z. B. gleich dem der in der Salzlösung befindlichen Wurzel, so werden beim Durchleiten des Stromes die Kraftlinien alle in gerader Linie von einer Elektrode zur anderen durch die Flüssigkeit und die Wurzel verlaufen. Ist dagegen das Leitungsvermögen des umgebenden Mediums ein anderes als das der Wurzel, z. B. schlechter, so werden nach den Gesetzen der Stromverzweigung die Kraftlinien nach dem besseren Leiter abgelenkt, d. h. auf die Wurzel

konzentriert; und umgekehrt wird in einem Medium, das besser leitet als die Wurzel, der elektrische Strom hauptsächlich um die Wurzel herumfließen. Die Zahl der die Wurzel durchfließenden Kraftlinien und damit die Wirkung des Stromes hängt also von dem spezifischen Leitungsvermögen des umgebenden Mediums ab." Derselbe Strom muß demnach in schlecht leitenden Elektrolyten empfindlicher wirken als in Salzlösungen mit gutem Leitungsvermögen, am schädlichsten in destilliertem, fast salzfreiem Wasser. Folglich müssen bei derselben Stromstärke in Salzlösungen niederer Konzentration Krümmungen zur Anode, bei höherer Konzentration Krümmungen zur Kathode auftreten. Da nun ferner das Leitungsvermögen der verschiedenen Salzlösungen verschieden ist, muß die Grenze, bei der die positiven Krümmungen aufhören bzw. die negativen Krümmungen beginnen, d. h. die Umstimmungskonzentration Schellenbergs, je nach dem Leitungsvermögen der Elektrolyte verschieden sein.

Als Beweis für diese Behauptungen gibt Verf. aus einer größeren Versuchsreihe folgenden Versuch wieder: Der Widerstand einer 0,01proz. Salmiaklösung verhält sich zum Widerstand einer 0,01proz. Lösung von Dikaliumphosphat (K_2HPO_4) nach genauen Messungen wie 41,8 : 12,5. In einer Salmiaklösung treten die ersten negativen Krümmungen bereits auf, wenn die Konzentration zwischen 0,01 und 0,02 % beträgt; in einer K_2HPO_4-Lösung dagegen beginnt derselbe Vorgang erst zwischen 0,05 und 0,07 %. Die erforderliche Konzentration der Lösung von Dikaliumphosphat ist also etwa $3^1/_2$mal so groß wie die Konzentration der Salmiaklösung. Da die Leitungswiderstände beider Lösungen im ungefähren Verhältnis von 2 : 7 stehen, so ergibt sich, daß die Grenze zwischen positiven und negativen Krümmungen in beiden Salzlösungen bei denjenigen Konzentrationen liegt, bei denen das Leitungsvermögen dasselbe ist. Herr Schellenberg hat das bei seinen Betrachtungen über den Einfluß der Salze nicht berücksichtigt, und deshalb können seine Schlußfolgerungen betreffs der Übereinstimmung von Chemotropismus und Galvanotropismus als einwandfrei nicht angesehen werden.

Ebensowenig wie der konstante elektrische Strom scheint nach den Versuchen von Herrn Gassner der Wechselstrom für Elektrokulturzwecke geeignet zu sein. Ist die Zahl der Stromwechsel zu klein, dann wirkt er schädlich; bei größerer Wechselzahl aber tritt eine Wirkung überhaupt nicht auf. Wohl aber lassen sich nach den Versuchen des Verf. Wechselströme praktisch verwerten, um tierische Schädlinge, z. B. Engerlinge, im Boden abzutöten, ohne daß dabei die Pflanzen geschädigt werden.

Außer der Wirkung des galvanischen Stromes prüfte Verf. auch die Wirkung der Influenzelektrizität auf Pflanzen. Er bediente sich dabei des zuerst von Lemström angegebenen Verfahrens. Dasselbe besteht darin, daß man den einen Pol einer Influenzmaschine mit einer feinen Spitze verbindet, die man isoliert über der zu behandelnden Pflanze aufhängt, während der andere Pol zur Erde abgeleitet wird. Die Influenzelektrizität strömt dann von der Spitze durch die Luft zur Pflanze bzw. umgekehrt. Die von Herrn Gassner zunächst mit Keimlingen von Pisum sativum und Helianthus annuus angestellten Versuche verliefen ergebnislos. Zu einem bestimmten Ergebnis führten dagegen Versuche mit jungen Getreidekeimlingen, besonders mit Gerstenpflanzen. Hier konnte Verf. bei elektrischer Behandlung eine deutliche Förderung des Wachstums beobachten. Nachdem die Versuche im Licht begonnen waren, wurden sie im Dunkelzimmer weitergeführt. Trotzdem trat eine Wachstumsförderung auf. Die fördernde Wirkung des elektrischen Stromes kann also nicht nur in einer Steigerung der Assimilationstätigkeit der Pflanze bestehen.

Durch Wägung konnte Verf. feststellen, daß die „elektrisierten" Töpfe mit den Versuchspflanzen etwa zwei- bis dreimal so viel Wasser verdunsteten wie die Kontrolltöpfe. Er schließt daraus, daß auch die Transpiration der mit Elektrizität behandelten Pflanzen gegenüber den Pflanzen unter normalen Bedingungen ganz erheblich gestiegen war. Hierbei scheint der sog. elektrische Wind eine besondere Rolle zu spielen Es ist deshalb nicht unmöglich, daß die erhöhte Transpiration selbst oder das durch ihre Steigerung bewirkte schnellere Heranschaffen der Nährsalze als Reiz auf die Pflanze einwirkt und dadurch das Wachstum fördert. O. Damm.

A. Lienhop: Über die lichtelektrische Wirkung bei tiefer Temperatur. (Ann. der Physik 1906, F. 4, Bd. 21, S. 281—304.)

Nachdem von Hertz und Hallwachs zum erstenmal ein Einfluß ultravioletten Lichtes auf die Entladung der Elektrizität aus Metallen nachgewiesen worden war, konnte Lenard im Jahre 1899 zeigen, daß die Bestrahlung eines Metalls durch ultraviolettes Licht einen Austritt negativer Elementarquanten aus der Metalloberfläche veranlaßt und daß dieser Austritt durch Aufladen des Metalls auf ein negatives Potential begünstigt wird, während schon kleine positive Potentiale das Auftreten der Erscheinung verhindern. Das weitere Studium derselben im völligen Vakuum, insbesondere die Feststellung der Abhängigkeit der vom Metall ausgelösten Quantenmenge von der Höhe der angelegten Spannung unter variierten Bedingungen, ergab, daß die Geschwindigkeit der durch Bestrahlung zum Entweichen gebrachten Quanten nicht von der Intensität, sondern nur von der Qualität des erregenden Lichtes abhängt. Bezüglich des Ursprungs der Quantengeschwindigkeit war hierdurch nahegelegt, daß deren Energie überhaupt nicht der Lichtenergie entstamme, sondern innerhalb der Atome schon vor der Belichtung vorhanden gewesen sei, so daß die Lichtschwingungen nur eine auslösende Rolle spielten.

Stammte hiernach die Energie aus dem Atominnern, so war anzunehmen, daß die Geschwindigkeit der Quanten von der Temperatur des Metalls unabhängig sich zeigen würde, während für den Fall, daß die Energie der Wärmebewegung der Körperteile entnommen wäre, an welcher bei Metallen nach den Anschauungen der Elektronentheorie Quanten in der Tat teilnehmen, eine Abhängigkeit der Geschwindigkeit von der Temperatur zu erwarten war.

Die gegenwärtige Untersuchung hat sich die Aufgabe gestellt, diese Frage zu entscheiden. Die Versuchs-

einrichtung ist in ihren wesentlichen Teilen derjenigen von Lenard nachgebildet. Das Licht einer elektrischen Bogenlampe trifft, geeignet ausgeblendet, eine im völligen Vakuum stehende Metallplatte und löst an deren Oberfläche negative Quanten aus, deren Menge durch Verbinden der Platte mit einem Elektrometer meßbar wird. Der belichteten Platte steht eine zweite gegenüber, welche auf beliebige Spannungen aufgeladen werden kann, um im Erzeugungsraum der Quanten beliebige elektrische Kräfte herstellen zu können und damit ein Maß für die Quantengeschwindigkeit zu erhalten. Um von den merklichen Schwankungen der Lampenintensität unabhängig zu werden, wird ein konstant bleibender Bruchteil der Strahlung einer in Luft aufgestellten Kupferoxydplatte zugeführt, wo sie durch Auslösung des durch Hallwachs bekannten lichtelektrischen Effekts meßbar wird. Durch Umrechnung der im Vakuum gemessenen Werte auf gleiche Angaben dieser als Kontrollelektrode wirkenden Platte fällt die Inkonstanz des Bogenlichtes weg. Zur Herstellung verschiedener Temperaturen wurde die Beobachtungsröhre in einen Blechkasten gelegt, der mit Kohlensäureschnee (— 79° C) und mit flüssiger Luft (— 191°) gefüllt werden konnte.

Die Beobachtungen ergaben, daß die Geschwindigkeitsverteilungskurven, welche die Quantenmenge in ihrer Abhängigkeit von den herrschenden elektrischen Kräften im Erzeugungsraum darstellen, für die verschiedenen Temperaturen nicht entfernt die Abweichungen zeigen, welche bei Proportionalität von Geschwindigkeit und absoluter Temperatur zu erwarten wäre; ja es blieben bei gehöriger Reduktion der Kurven überhaupt keine merkbaren Abweichungen oder doch keine unzweifelhaft auf Temperaturabhängigkeit zu beziehende Abweichungen übrig. Die Atome der Metalle und aller anderen der lichtelektrischen Wirkung zugänglichen Körper müssen demnach ähnlich wie die Atome des Radiums mit einem nicht geringen Vorrat an Energie begabt sein, die keine Temperaturenergie ist, d. h. in keinem merkbaren Austausch mit der Energie der Wärmebewegung des Körpers steht, dem das betreffende Atom angehört. Die ausgelösten Quanten können dann auch nicht identisch sein mit den an der Wärme- und wohl auch der Elektrizitätsleitung beteiligten Quanten, wohl aber mit Quanten, deren Bewegung solche Erscheinungen veranlassen, die von der Temperatur unabhängig sind und wie sie beispielsweise bei der Emission der thermisch nicht erregbaren Außerserienlinien der Metallspektren vorliegen. A. Becker.

Lord Rayleigh: Über unsere Wahrnehmung der Schallrichtung. (Phil. Mag. 1907, ser. 6, vol. **13**, p. 214.)

In einer früheren Untersuchung, die den Zweck hatte, die Leistungsfähigkeit unseres Gehörorgans in der Beurteilung von Schallrichtungen zu ergründen, wurde gezeigt, daß die Entscheidung mit Bestimmtheit ohne Kopfbewegung getroffen werden konnte, wenn es sich um rechts oder links handelte, einerlei ob man reine Töne oder Geräusche bei den Versuchen benutzte. Wenn es sich dagegen darum handelte, zu entscheiden, ob eine Schallquelle sich genau vor oder hinter dem Beobachter befand, so konnte keine Entscheidung getroffen werden bei Verwendung reiner Töne, wohl aber bei Verwendung anderer Geräusche, vor allem der menschlichen Stimme.

Die Unterscheidung zwischen rechts und links wird gewöhnlich auf die größere Intensität der Empfindung in dem Ohre, welches der Schallquelle näher liegt, zurückgeführt. Bei hohen Tönen ist diese Auslegung zweifellos richtig, wie durch einen Versuch leicht zu zeigen ist. Lauscht man z. B. nach dem Geräusch eines seitlich fließenden Gewässers, so macht es nur einen geringen Unterschied in der Intensität der Empfindung, wenn man das der Schallquelle abgewandte Ohr schließt, einen sehr großen dagegen, wenn das ihr zugewandte Ohr geschlossen wird.

Bei tiefen Tönen trifft dies jedoch nicht mehr zu.

Bei einem Ton von 128 Schwingungen ist aus einiger Entfernung ein Unterschied der Intensität an beiden Ohren kaum merkbar, jedoch die Unterscheidungsfähigkeit von rechts und links nicht vermindert. Dieses Resultat ist nicht überraschend, wenn man bedenkt, daß aus der Theorie (vgl. Theory of Sound, § 328) folgt, daß beim Auftreffen ebener Schallwellen auf einen festen kugelförmigen Körper die Intensitätsunterschiede der Bewegung auf der Vorder- und Rückseite des Körpers um so kleiner sind, je größer die Wellenlänge ist. So ergibt sich, daß für einen Ton von 256 Schwingungen der Unterschied der Intensitäten vor und hinter dem Kopfe nur 10% der Gesamtintensität beträgt, für einen solchen von 128 Schwingungen weniger als 1%. Gegen die Auffassung, daß die Unterscheidung von rechts und links auch bei tiefen Tönen in erster Linie auf die kleinen Intensitätsdifferenzen zurückzuführen sei, spricht auch die Tatsache, daß die Einschaltung von Schirmen zwischen Schallquelle und Kopf des Beobachters die Rechts-Linksentscheidung nicht störte. Ganz ohne Einfluß ist die relative Intensität an beiden Ohren allerdings auch bei tiefen Tönen nicht, wie man z. B. bemerkt, wenn man eine Stimmgabel entsprechender Schwingungszahl dem einen Ohre stark nähert.

Für den Hauptgrund der Rechts-Linksunterscheidung bei tiefen Tönen hält der Verf. die Phasendifferenzen an beiden Ohren.

Eine einfache Überlegung zeigt, daß wirksame und merkbare Phasendifferenzen bei dem in Betracht kommenden Wegunterschied eines halben Kopfumfanges nur bei langen Wellen auftreten können, bei denen gleichzeitig die Rechts-Linksunterscheidung auf Grund der Intensitätsdifferenzen allein auszusetzen beginnt.

Um diese Annahme zu begründen, macht Verf. folgendes Experiment. Er leitet zu beiden Ohren zwei sorgfältig getrennte Wellenzüge von annähernd, aber nicht ganz gleicher Schwingungszahl; es entstehen also Schwebungen. Während des Verlaufes einer solchen Schwebung nehmen die Phasendifferenzen zwischen den beiden Tönen alle möglichen Werte an. Es zeigte sich nun tatsächlich, daß je nach der Phasendifferenz der Beobachter den Eindruck eines von rechts oder von links kommenden Schalles hatte, und zwar umfaßt diese Lateralempfindung beinahe die volle Dauer einer Schwebung, d. h. es sind nur kleine Phasendifferenzen nötig, um sie hervorzurufen. Die Unterscheidung von rechts und links bei tiefen Tönen, die auf Grund der Intensitätstheorie so schwer verständlich war, ist nun ausreichend begründet durch die Phasendifferenzen an beiden Ohren.

Wie schon gesagt, können wirksame Phasendifferenzen bei hohen Tönen (kurzen Wellenlängen) nicht auftreten, und es trifft sich glücklich, so sagt der Verf., daß bei Tönen, bei denen die nötige Phasendifferenz nicht auftritt, der Intensitätsunterschied uns zu Hilfe kommt.

Die untersuchten Tatsachen haben eine gewisse praktische Bedeutung. Bei der Beobachtung von Nebelsignalen auf See ist es natürlich von großer Wichtigkeit, die Richtung des Schalles beurteilen zu können. Wenn der Ton genügend lange dauert (5 bis 6 Sekunden), so empfiehlt es sich, den Kopf so zu drehen, daß der Ton deutlich von rechts bzw. links kommt, und ihn schließlich in die Richtung zu bringen, in der keine Lateralempfindung vorhanden ist. Wenn die Dauer des Tones kürzer ist, so mag es besser sein, still zu stehen; man ist dann jedoch ernstlichen Irrtümern ausgesetzt, wenn das Signal fast genau von vorn oder von hinten kommt. Z. B. wird Halbrechtsvorn und Halbrechtshinten kaum zu unterscheiden sein. In diesem Falle ist es vorteilhaft, von mehreren Personen, die verschieden orientiert sind, beobachten zu lassen und deren Resultate zu kombinieren, wobei man jedoch nur die Lateralempfindungen in Betracht ziehen darf. H.

A. Lacroix: Über die Zusammensetzung der Gesteine des neuen Vulkanberges am Mont Pelé. (Comptes rendus 1907, t. **144**, p. 169—173.)

Herr Lacroix erhielt vor kurzem Proben des anstehenden Gesteins des durch die Eruption von 1902 am Mont Pelé auf Martinique neu geschaffenen Vulkanberges. Sie bestätigen vollauf seine früher bereits über deren petrographische Zusammensetzung ausgesprochenen Vermutungen, denn bisher war es nur möglich gewesen, aus den aufgesammelten Gesteinsgeröllen und den herabgeschleuderten Explosionsprodukten über deren Natur etwas auszusagen.

Es ergibt sich aus diesen Gesteinsproben, daß unter den neu entstandenen Gesteinen zwei Typen unterscheidbar sind. Die eine Gesteinsart steht nur an der Basis des neu entstandenen Vulkans an; sie erscheint fast dicht, nur selten glasig und besteht nach mikroskopischer Untersuchung fast nur aus sehr kleinen Mikrolithen; sie enthält nur wenig Tridymit und niemals Quarz. Der andere Gesteinstypus hingegen ist deutlich mikrokristallin ausgebildet und reich an Tridymit und Quarz; er ist in den mannigfachsten Übergängen zu der erstgenannten Art nicht bloß am Gipfel des Berges, sondern auch sonst ganz regellos am ganzen Berge verbreitet.

Es scheint also das geologische Vorkommen dieser Gesteine darauf hinzudeuten, daß diese von der ersten Art die ältesten der hier neu entstandenen Gesteine sind; sie sind wahrscheinlich die sehr schnell erstarrten Aufschmelzungsprodukte der ursprünglichen Gesteinsoberfläche. Höher hinauf am Berg ist diese letztere ganz verschwunden, zum Teil wohl infolge der schließlichen Lokalisation der vulkanischen Tätigkeit auf die Gipfelregion, zum Teil auch infolge der hier vielerorts auftretenden Herausquellungen und des Aufbaues neuer oberflächlicher Eruptivgebilde (Nadeln, Spitzen usw.) und der jungen Schuttüberdeckung von frischem, jüngerem Gestein.

Für die Genesis quarzhaltiger Gesteine ist es jedenfalls von höchstem Interesse, daß sie hier beinahe an der Erdoberfläche oder wenigstens nur in geringer Tiefe sich bildeten. Solange diese Quarzgesteine nur als herabgestürzte Gerölle bekannt waren, konnte man auch annehmen, daß sie aus größerer Tiefe des Erdinnern stammten und bei der Eruption mit emporgerissen wären; heute aber beweist die außerordentliche Schnelligkeit, mit der die äußere Erstarrungskruste von den höheren Teilen des Berges verschwunden ist, daß jene nur sehr dünn gewesen sein muß, und daß sich unmittelbar darunter jene Quarzgesteine bildeten. Ebenso spricht dafür der Umstand, daß jene Lavanadeln derartigen Gesteins (die sog. Aiguilles) absolut keine tiefreichenden Wurzeln haben, und daß die bei ihrer Bildung früher vielfach beobachteten glasigen Andesitbreccien, die wohl im Kontakt mit der alten Oberfläche entstanden waren, heute auch nirgends mehr vorkommen. A. Klautzsch.

E. Potts: Über die Meduse von Microhydra Ryderi und über die bekannten Formen von süßwasserbewohnenden Medusen. (Quart. Journ. of Microscop. Science 1906, N. S., No. 200 [vol. V, p. 4], 623—634.)

E. T. Browne: Über die von Microhydra Ryderi Potts freigelassene Süßwassermeduse und einen Vergleich mit Limnocodium. (Ebenda, S. 635—645.)

Bis vor wenigen Jahrzehnten waren Medusen nur als Meeresbewohner bekannt. Die erste Mitteilung über eine Süßwassermeduse stammt aus dem Jahre 1880; in diesem Jahre beschrieben Allmann und Lankester unter dem Namen Limnocodium sowerbyi eine kleine Meduse, die sich im Victoria regia-Teich der Regents Park Gardens in London gefunden hatte. Eine zweite Angabe über das Vorkommen derselben Meduse wurde vor einigen Jahren von Vaney und Conte gemacht. Auch dies Exemplar stammte aus einem Victoria regia-Teich, und zwar aus dem Parc de la Bête zu Lyons. Der Umstand, daß in beiden Fällen die Medusen mit Victoria regia zusammen vorkamen, legte den Gedanken an eine südamerikanische Provenienz des Tieres nahe. Über die Entwickelung derselben ist bisher Sicheres nicht bekannt. Eine Mitteilung von Fowler, der in einem anderen Teiche der Regents Park Gardens eine eigentümliche Polypenform mit einer Medusenknospe fand und in diesem Polypen die ungeschlechtliche Generation von Limnocodium vermutete, ist noch nicht ganz überzeugend, da die weitere Aufzucht dieser Medusen nicht gelang und somit noch die Möglichkeit bestehen bleibt, daß es sich hier um eine andere Art handelte.

Eine zweite Süßwassermeduse ist dann die seinerzeit vielbesprochene Limnocnida tanganicae, die von Böhm 1893 bekannt gemacht wurde und mit Anlaß zu der Annahme gab, daß der Tanganika ein Reliktensee sei.

Diesen beiden Arten schloß sich eine dritte an, die Herr Potts 1897 bei Philadelphia auffand. Schon zwölf Jahre früher hatte Verf. beim Aufsuchen von Bryozoen in einem Nebenfluß des Delaware einen kleinen Hydroidpolypen von winziger Größe (0,5 mm Länge und etwa 0,1 mm Dicke) gefunden, der keine Tentakel besaß, dessen Mundöffnung aber von etwa 50 Nematocysten (Nesselkapseln) umgeben war. Die Tiere waren unbeweglich auf ihrer Unterlage festgeheftet. Verf. beobachtete, wie sie sich von Rädertieren ernähren, welche im Vorbeischwimmen an Nesselkapseln vorüberstreifen. Die Tiere bildeten durch Knospung neue Polypen, außerdem wurde noch eine Vermehrung durch Teilung beobachtet, wie sie ähnlich auch bei anderen Polypenarten (Schizocladium, Campanularia) vorkommt. Auf diese Weise wurden kleine Larven, ohne Wimperkleid, hervorgebracht, welche eine Zeitlang ruhig auf dem Boden blieben, nach etwa zwei Wochen sich mit einem Ende festhefteten, während das andere, zum Capitulum sich entwickelnde Ende Mundöffnung und Nematocysten erkennen ließ; es begann dann bald die Knospenbildung. Mehrfach war dies Tier seitdem von Herrn Potts wieder aufgefunden worden, aber erst im Jahre 1897 gelang es dem Verf., die Entwickelung kleiner Medusen zu beobachten, über die er kurz im „American Naturalist“ berichtete. Da diese erste Mitteilung nicht durch Abbildungen erläutert war, so gibt Herr Potts in der vorliegenden Veröffentlichung mehrere Abbildungen von Microhydra-Polypen nach damals gefertigten Zeichnungen, ebenso auch eine Abbildung der Medusen nach einem in schwacher Formalinlösung konservierten Exemplar.

Sowohl damals, als auch während der folgenden Jahre hat Herr Potts noch mehrfach Ablösung von Medusen von Microhydrapolypen beobachtet, doch gelang es nicht, sie länger als etwa zwei oder drei Tage am Leben zu erhalten. Um den Vergleich zu erleichtern, reproduzierte Verf. gleichzeitig die seinerzeit von Lankester und Moore veröffentlichten Abbildungen von Limnocodium und Limnocnida.

Von den zwei konservierten Exemplaren dieser Meduse, die Herr Potts noch beifügt, stellte er eine Herrn Browne zur eingehenderen Untersuchung zur Verfügung. Die Abbildung, die dieser gibt, weicht eigentümlicherweise in mehreren Punkten nicht unerheblich von der durch Herrn Potts gegebenen ab. Möglicherweise ist dies durch den Erhaltungszustand des Exemplars zu erklären. Herr Browne gibt eine Beschreibung des Baues der einzelnen Körperteile und schließt daran einen Vergleich dieser Meduse mit Limnocodium. Ohne daß hier auf Einzelheiten eingegangen werden könnte, sei nur hervorgehoben, daß Verf. die beiden Formen — namentlich mit Rücksicht auf gewisse Unterschiede im Bau der Tentakeln — nicht für näher verwandt hält.

Es ist auffallend, daß die Fundstellen dieser wenigen bisher bekannten Süßwassermedusen sehr weit aus einander liegen. Ist, wie oben erwähnt, die eigentliche Heimat

von Limnocodium noch nicht sicher zu bezeichnen, so spricht doch bei den beiden anderen Arten alles dafür, daß die Stellen, an denen sie mehrfach aufgefunden wurden, auch ihre Heimat sind. Da es sich nun um kleine bzw. sehr kleine Formen handelt, so ist, wie Herr Potts am Schlusse seiner Publikation hervorhebt, die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß auch anderwärts bei sorgfältigem Nachforschen noch Süßwassermedusen aufgefunden werden könnten. Da noch für keine der bisher bekannten Arten der ganze Entwickelungszyklus beobachtet werden konnte, so wären weitere Nachforschungen von erheblichem Interesse. R. v. Hanstein.

Literarisches.

Die astronomisch-geodätischen Arbeiten des k. u. k. militärgeographischen Instituts in Wien. XXI. Band: Astronomische Arbeiten. Herausgegeben vom k. u. k. militärgeographischen Institut. 348 S. 4°. (Wien 1906, k. k. Hof- und Staatsdruckerei.)

Dieser Band enthält die Beobachtungen von Polhöhen und Azimuten auf den 11 Stationen II. Ordnung: Haunsberg im Salzburgischen, Kleinmünchen in Oberösterreich, Hermannskogel und Schöpfl in Niederösterreich, Hochstraden, Kranichsfeld, Liezen in Steiermark, Lienz, Sigmundskron, Tartsch und Pradl in Tirol. Es werden bei jeder Station der Reihe nach die Zeitbestimmungen und Uhrvergleichungen, die Polhöhenbestimmungen aus Zirkummeridianhöhen und aus Sterndurchgängen durch den ersten Vertikal, auf den Stationen Hochstraden und Schöpfl auch nach der Horrebow-Methode, und drittens die Bestimmung je eines Azimuts mitgeteilt. Beschreibungen der Stationen finden sich am Ende des Bandes, der von Hauptmann L. Andres redigiert ist, während Major A. Nahlik die Berechnungen geleitet hat. A. Berberich.

Alois Müller: Elementare Theorie der Entstehung der Gezeiten. Mit 21 Abbildungen. IV u. 87 S. 8°. (Leipzig 1906, J. A. Barth.)

Das Buch ist wesentlich dazu bestimmt, die Darwinschen Lehren auszugestalten und weiteren Kreisen zugänglich zu machen. Doch befindet sich der Verf. im Irrtum, wenn er annimmt, die dynamische Gezeitentheorie sei in deutschen Schriften fast ganz unberücksichtigt geblieben. Auch darüber ist man sich wohl allseitig klar, daß die statische Theorie nichts als eine Annäherung an die Wahrheit sein kann und will; eine Annäherung jedoch, die historisch notwendig war und didaktisch auch jetzt noch nicht entbehrt werden kann. Denn das muß gesagt werden, daß der an sich sehr beachtenswerte Versuch, die übliche elementare Darstellung des Phänomens durch eine auf die Zentrifugalkraft Rücksicht nehmende Beschreibung zu ersetzen, durchaus nicht einfach genug für die gewöhnlichen Unterrichtszwecke ist. Im übrigen ist es sehr zu billigen, daß die dynamische Theorie nicht bloß für die sphärische, sondern auch für die sphäroidische Erde mit verhältnismäßig einfachen Hilfsmitteln begründet wurde.

Eine besondere Erörterung würde der Abschnitt erheischen, worin darzutun versucht wird, daß bei richtiger Auffassung aus der Tatsache des Wechsels von Ebbe und Flut die Notwendigkeit der Erdbewegung sich von selbst ergebe, daß mithin Galilei unbewußt im Rechte war, als er die Gezeiten für die coppernicanische Weltordnung als Beweismittel anführte. Der Satz (S. 76), „wo Nadirflut vorhanden ist, kann sie nur durch Zentrifugalkräfte entstanden sein", scheint dem Berichterstatter zuviel zu behaupten. Aus einer vom Verf. selbst bei anderer Gelegenheit (S. 62) angewandten Betrachtungsweise dürfte hervorgehen, daß die Unveränderlichkeit des Volumens einer vom Monde oder von der Sonne attraktiv beeinflußten Wassermasse auch eine Nadirflut unvermeidlich macht. Jedenfalls wird diese vielfach neue Behandlung eines anscheinend längst erledigten Problemes alle Lehrer der Naturwissenschaften und Erdkunde interessieren. S. Günther.

F. Klockmann: Lehrbuch der Mineralogie. 4. verbesserte und vermehrte Auflage. 622 und 41 S. Mit 553 Textfiguren. (Stuttgart 1907, F. Enke.)

Das bekannte Klockmannsche Lehrbuch der Mineralogie erscheint nach Verlauf von nur drei Jahren bereits wieder in erweiterter und verbesserter Gestalt. Nicht nur die Abbildungen haben eine Vermehrung erfahren, auch im Text bemüht sich der Verf., stets den Fortschritten der Wissenschaft zu folgen und durch Zusätze und Verbesserungen das Werk weiter auszugestalten.

Im spezziellen Teile sind die wichtigsten der inzwischen neu aufgefundenen Mineralien aufgenommen, während in dem allgemeinen Teil einzelne Kapitel mancherlei Umarbeitungen und Erweiterungen erfahren haben, so im kristallographischen Teile die Abschnitte über das Rationalitätsgesetz der Kristallographie, über die Systematik der Kristallformen und über die Zwillingsverwachsungen, im physikalischen Teile die Betrachtungen über die optischen Eigenschaften der Kristalle und ihre Erscheinungen und Untersuchungsmethoden und im mineralgenetischen Teile das Kapitel über die Umbildung und Zerstörung der Mineralien. A. Klautzsch.

Ch. Darwin: Die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl. Volksausgabe. 1 M. (Stuttgart, Kröner.)

E. Haeckel: Die Lebenswunder. Volksausgabe. 1 M. (Ebenda.)

Eine billige Ausgabe von Darwins grundlegendem Werk, welche den vollen Text desselben in guter Übersetzung und gefälliger Ausstattung einem weiteren Leserkreise zugänglich macht, ist mit Freuden zu begrüßen. Ist doch die Zahl derer, die wirklich wissen, was Darwin gedacht und gewollt hat, erheblich geringer als die Zahl derer, die in dem Streit um den Darwinismus mit Eifer ihre Stimme erheben. Die Verlagsbuchhandlung hat sich mit der Veranstaltung dieser Volksausgabe, die nunmehr Jedem, der wirklich mit Ernst an das Studium der Darwinschen Lehre gehen will, die Möglichkeit dazu gibt, ein Verdienst erworben. Herr H. Schmidt, der die deutsche Ausgabe auf Grund der klassischen Übersetzung von V. Carus mit Berücksichtigung der letzten englischen Ausgabe besorgt hat, ist dieser seiner Aufgabe durchaus gerecht geworden. Ein Volksbuch wird Darwins Werk natürlich niemals werden können; dem steht sein streng wissenschaftlicher Charakter und Darwins oft schwerfälliger Stil entgegen; es wird aber hinfort jedem Studenten und angehenden Naturforscher möglich sein, die Lehren des großen Biologen aus erster Hand kennen zu lernen. Ein Volksbuch zu schreiben, lag auch nie in Darwins Absicht; wohl aber wollte dies Haeckel in seinen „Welträtseln" und „Lebenswundern". Gerade hierin, daß Haeckel kühn entworfene Theorien, oft mehr durch subjektive Überzeugung als durch das Gewicht objektiver Begründung gestützt, dem großen Kreise der nicht allenthalben zu selbständiger Kritik fähigen Laienwelt darbot, liegt ja der Grund für die vielfache Gegnerschaft, auf die er gerade mit diesen Schriften gestoßen ist. Der außerordentliche Erfolg, den dieselben vielleicht gerade wegen des Streites erreicht haben, der sich an ihr Erscheinen knüpfte, ist Anlaß gewesen, sie gleichfalls beide in kürzer gefaßten Volksausgaben noch weiteren Kreisen zugänglich zu machen. Ganz unleugbar haben sie, wie alle populären Schriften Haeckels, Interesse für naturwissenschaftliche Fragen in weitesten Kreisen geweckt. Schaden werden sie um so weniger, je mehr die Schulen endlich in den Stand gesetzt werden, ihre Schüler auch auf naturwissenschaftlichem

Gebiet soweit vorzubereiten, daß sie ihrer Lektüre ein gewisses Maß von eigener Kritik entgegenbringen können.
R. v. Hanstein.

L. Melichar: Monographie der Issiden (Homoptera). 327 S. (Abh. d. Zool.-bot. Gesellsch., Band III, Heft 4. Wien 1906, Hölder.)

Die Issiden bilden eine umfangreiche Unterfamilie der Fulgoriden, die ihrerseits zu den Homopteren (Zikaden) gehören. Die vorliegende eingehende monographische Bearbeitung umfaßt 95 Gattungen; einige weitere, bisher dieser Gruppe zugezählte Gattungen schließt Herr Melichar von derselben aus, so die Gattungen Tettigometra, Isthmia und Egropa, welche er als selbstständige Gruppe (Tettigometridae) betrachtet, die Gattungen Colpoptera Burm und Leptophara Stål, die er den Ricaniiden, und die Gattung Gastererion, die er den Eurybrachiden zurechnet. Die Stellung der Gattung Gilda, die Verf. nicht selbst in Händen gehabt hat, bleibt zweifelhaft. Neben ausführlichen, zum Teil durch Abbildungen erläuterten Diagnosen der einzelnen Gattungen und Arten gibt Herr Melichar die geographische Verbreitung, meist mit Hinweis auf die Sammlungen, in denen die betreffenden Exemplare sich finden, Literaturnachweise und analytische Bestimmungstabellen. Unter den 492 besprochenen Arten sind 175 neue.
R. v. Hanstein.

Oskar Metze: Bau und Leben der Blüte. Mit 90 Abbildungen. 132 S. Ungeb. 1,50 M., geb. 2 M. (Berlin u. Leipzig 1906, Hermann Hillger.)

Die kleine Schrift ist für den Laien bestimmt. Sie soll ihm einen Einblick in die Vielgestaltigkeit und Mannigfaltigkeit des Blütenlebens gewähren und ihn anregen, selbst Beobachtungen an blühenden Pflanzen anzustellen. Der letzte Grund ist auch für die Auswahl der Stoffe wesentlich mit bestimmend gewesen. Verf. hat überall, wo es nur irgend anging, solche Objekte ausgewählt, die sich in der Natur leicht auffinden lassen. Die Darstellung ist einfach und klar, stellenweise echt volkstümlich. Um den Leser zu befähigen, umfassendere und schwierigere Werke über die Blüte studieren zu können, hat Verf. ein kleines Wörterbuch der Fachausdrücke beigegeben. Das Büchlein kann zur Einführung in die Blütenbiologie warm empfohlen werden.
O. Damm.

Deutsches Bäderbuch, bearbeitet unter Mitwirkung des Kaiserlichen Gesundheitsamtes. Mit 13 Tafeln graphischer Darstellung von Quellenanalysen, einer Übersichtskarte und der Hellmannschen Regenkarte. CIV und 535 Seiten. 15 M. (Leipzig 1907, J. J. Weber.)

Das groß angelegte Werk behandelt zum erstenmal in rein wissenschaftlicher Weise, frei von allen reklameartigen Nebenabsichten, alle deutschen Bäder und Kurorte nach einem von Fachmännern besorgten authentischen Material. Nach einem Verzeichnis der Mineralquellen, Seebäder und Luftkurorte, nach Gruppen und nach den Bundesstaaten geordnet, folgt eine theoretische Einleitung, die das Gebiet von den verschiedensten (geologischen, chemischen, pharmakologischen, klinischen, klimatologischen) Gesichtspunkten aus erörtert. Den größten Teil des Werkes nehmen die Analysen der betreffenden Wässer ein, die in sehr lobenswerter Weise nicht nur in der bisher üblichen Weise nach Salzen, sondern nach dem Ionengehalt durchgeführt sind. Daneben finden sich überall knappe Angaben über das wissenschaftlich oder praktisch Wissenswerte über den Ort, die Indikationen, Kurzeit usw. Zweifellos wird diese neue Erscheinung auf dem Gebiete der Bäderliteratur nicht nur in ärztlichen Kreisen, sondern auch bei Geologen und Chemikern einem wohlverdienten Interesse begegnen.
P. R.

Hubert Jansen: Rechtschreibung der naturwissenschaftlichen und technischen Fremdwörter. Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben vom Verein Deutscher Ingenieure. XXXII u. 122 S. (Berlin-Schöneberg, Langenscheidtsche Verlagsbuchhandlung, 1907.)

Vorliegendes Werk ist das Ergebnis einer Rechtschreibungskonferenz, die der Verein Deutscher Ingenieure berief, um eine einheitliche Schreibung der fachwissenschaftlichen Wörter in naturwissenschaftlichen und technischen Werken und Zeitschriften zu erzielen, nachdem für die Rechtschreibung der nichtwissenschaftlichen Wörter eine amtliche Regelung und Gleichmäßigkeit erzielt worden war. Das Ergebnis der mühevollen Arbeiten liegt in dem oben bezeichneten Schriftchen des Herrn Jansen vor. Es steht zu hoffen, daß die hier angegebene Schreibweise, mit der sich die Vertreter der bedeutendsten Unternehmungen auf dem Gebiete der naturwissenschaftlichen und technischen Publizistik einverstanden erklärt haben, allgemein angenommen werde und damit den Mißhelligkeiten, die die bisherige uneinheitliche Orthographie mit sich brachte, ein Ende gemacht werde.
P. R.

Dimitrij Iwanowitsch Mendelejeff †.

Nachruf

von Prof. **Joachim Biehringer** (Braunschweig).

(Schluß.)

Noch während der Zeit, da der Ausbau des periodischen Systems erfolgte, zu Anfang der siebziger Jahre, beschäftigte sich Mendelejeff bereits mit weiteren Plänen. Er begann gemeinsam mit einer Anzahl von Schülern, Kirpitschoff, Hemilian u. A., Untersuchungen über die Zusammendrückbarkeit der Gase[1]), wofür er eine Anzahl von sinnreichen Meßinstrumenten und Apparaten neu konstruierte. Er kommt dabei zu dem Ergebnis, daß die Gase vom Boyle-Mariotteschen Gesetze nicht allein bei hohen Drucken abweichen, wie dies schon von Regnault, Natterer, Cailletet und besonders von E. H. Amagat (1880) erwiesen wurde, sondern daß es auch bei Drucken, welche kleiner als eine Atmosphäre sind, nicht streng gelte. In diesem Falle wächst das Volum mit abnehmendem Druck weniger, als dem Gesetze entspricht, so daß also das Produkt aus Druck und Volum nicht konstant bleibt, sondern mit sinkendem Druck kleiner wird. Dem widersprach E. H. Amagat, der Mendelejeffs Versuche nachprüfte; doch haben weitere Versuche von F. Fuchs, E. van der Ven in den achtziger Jahren, von Lord Rayleigh in neuester Zeit ihre Richtigkeit bestätigt. An diese Forschungen schließen sich andere Arbeiten an, welche sich auf die Physik der Atmosphäre beziehen, so auf die Verdünnung in den höheren Schichten und ihre Grenze. 1887 stieg er bei der totalen Sonnenfinsternis im Luftballon empor, um da verschiedene Beobachtungen anzustellen. Im Zusammenhang mit diesen Forschungen steht auch sein Werk „Über den Widerstand der Flüssigkeiten und die Luftschiffahrt".

Von den Gasen wandte sich Mendelejeff, an seine früheren Arbeiten anknüpfend, wieder den Flüssigkeiten zu. Er zeigt[2]), daß die Wärmeausdehnung für die verschiedensten flüssigen Stoffe sehr angenähert gleich ist und sich durch eine einfache Formel darstellen läßt. Setzt man das Volum bei $0^0 = 1$, so ist das Volum v bei $t^0 = (1 - kt)^{-1}$, worin k, „der Modulus der Ausdehnung", einen für jede Flüssigkeit konstanten, experimentell leicht zu bestimmenden Wert hat. Die tatsäch-

[1]) Ber. der deutsch. chem. Ges., Bd. 7, S. 486, 1339 (1874). Annales de chimie et de physique, 5. Reihe, Bd. 2, S. 427 (1874); Bd. 9, S. 111 (1876). Über seine Untersuchungen hat Mendelejeff 1875 ein großes Werk und 1881 eine Übersicht in russischer Sprache veröffentlicht.

[2]) Ann. de chim. et de phys., 6. Reihe, Bd. 2, S. 271 (1884).

lichen Abweichungen von diesem Grenzgesetz sind bald positiv, bald negativ, am bedeutendsten bei Wasser in niedrigen Temperaturen. Besonders eingehend aber beschäftigte er sich mit den Lösungen. Seine Arbeiten faßte er zusammen in dem 1887 in russischer Sprache erschienenen Werke „Die Untersuchung wässeriger Lösungen nach dem spezifischen Gewichte". In diesem Buche, das eine Fülle von experimentellem und kritisch gesichtetem Material über die spezifischen Gewichte wässeriger Lösungen enthält, entwickelt Mendelejeff zu gleicher Zeit seine Theorie der Lösungen vom chemischen Standpunkte aus, seine „Hydrattheorie". Er geht davon aus, daß bei der Untersuchung von Lösungen mit wechselnder Konzentration die Änderung gewisser Eigenschaften nicht kontinuierlich verlaufe, sondern an einzelnen Punkten, welche einem bestimmten Mischungsverhältnis von Lösungsmittel und gelöster Substanz entsprechen, eine Diskontinuität der Werte, bei der graphischen Darstellung der letzteren durch eine Kurve Knicke oder Unterbrechungsstellen aufweise. Indem er in den Lösungen Assoziationen des gelösten Stoffes und des Lösungsmittels, molekulare Verbindungen beider, bei Wasser also Hydrate (Substanz + $n H_2O$) annahm, deutete er diese Diskontinuitäten dahin, daß an diesen Stellen Änderungen in der Zusammensetzung jener Molekularverbindungen einträten. Wenn er z. B. bei der Schwefelsäure die Änderung des spezifischen Gewichts mit zunehmendem Gehalt berechnete und mit den tatsächlich gefundenen Werten verglich, schloß er aus den dabei auftretenden Diskontinuitäten, daß die Schwefelsäure mit Wasser sechs verschiedene Hydrate bilde: H_2SO_4 $H_2SO_4 + H_2O$, $H_2SO_4 + 2\,H_2O$, $H_2SO_4 + 6\,H_2O$, $H_2SO_4 + 150\,H_2O$, von denen die ersten drei auch in fester Form bekannt sind[1]). Mendelejeffs chemische Lösungstheorie trat im gleichen Jahre ans Tageslicht wie die Dissoziationstheorie von Arrhenius, welche die Frage vom physikalischen Standpunkte aus in Angriff nahm. Und wenn seine Theorie auch durch die großen und glänzenden Erfolge der letzteren zunächst in den Hintergrund gedrängt worden ist, so haben doch die von ihm vertretenen Ideen allmählich mehr und mehr an Boden gewonnen, zumal da ja beide Theorien sich nicht ausschließen, sondern gewissermaßen ergänzen; denn das Gebiet der Dissoziationstheorie sind die unendlich verdünnten, das der Hydrattheorie die konzentrierten Lösungen. Auf eine große Zahl anderer Arbeiten mehr besonderer Art einzugehen, verbietet der zur Verfügung stehende Raum.

Neben seiner rein wissenschaftlichen Forschungsarbeit entfaltete Mendelejeff eine ungemein wichtige und segensreiche Tätigkeit auf dem Gebiete der chemischen Technologie und technischen Chemie, eine Tätigkeit, welche für den industriellen Aufschwung Rußlands von großer Bedeutung geworden ist. Wie früher erwähnt, wurde er durch seine Berufung ans Technologische Institut auf dieses Gebiet geführt; er schrieb 1863 eine „Chemische Technologie", die erste in russischer Sprache, sowie eine Anzahl Abhandlungen chemisch-technischen Inhalts. Da kam die Zeit, wo das Naphtagebiet von Baku mit seinen ungeheuren im Boden liegenden Schätzen durch Aufhebung des Regierungsmonopols im Jahre 1872 der Industrie ein vielverheißendes neues Arbeitsfeld erschloß, auf dem sofort eine gewaltig gesteigerte Tätigkeit sich geltend machte. Um die Organisation der Naphtaförderung und die Entwickelung dieser ganzen Industrie hat sich Mendelejeff die größten Verdienste erworben. Er bereiste 1876 im Auftrage der russischen Regierung das Erdölgebiet von Pennsylvanien, um die amerikanische Produktion eingehend kennen zu lernen und die dort gesammelten Erfahrungen für die Gewinnung des kaukasischen Erdöls nutzbar zu machen, zu welchem Zwecke er mehrmals selber im Kaukasus war.

[1]) Zeitschrift für physikalische Chemie, Bd. 1, S. 273 (1884).

Seine Beobachtungen und Vorschläge veröffentlichte er in drei russisch geschriebenen Werken: „Die Naphtaindustrie in dem nordamerikanischen Staate Pennsylvanien und im Kaukasus" (1877); „Wo sollen die Naphtawerke gebaut werden?"; „Die Bakuer Naphtaindustrie im Jahre 1886". Selbstverständlich aber beschränkte er sich nicht bloß auf die rein technologische Seite der Frage, sondern unternahm sofort auch die Untersuchung des Erdöls und seiner Destillationsanteile in physikalischer und chemischer Hinsicht und stellte auch eine Theorie der Bildung des Erdöls auf. Von der Annahme ausgehend, daß in der Tiefe der Erde eine Ansammlung von Metallen vorhanden sei, unter denen das Eisen vorwalte, welches die Existenz von Kohlenstoffverbindungen, Carbiden, zuläßt, denkt er sich die Entstehung des Erdöls derart, daß das durch Risse in der Erdrinde nach unten dringende Wasser zu diesen Kohlenstoffmetallen Zutritt fand und bei der hohen Temperatur und Druck darauf einwirkte, Metalloxyde und Kohlenwasserstoffe bildend, welche letztere in Dampfform aufwärts stiegen und sich in höheren Schichten verdichteten[1]). Diese Theorie, welche durch experimentelle Beweise gestützt wurde, dürfte durch die schon von Biot erkannte optische Aktivität des Erdöls, auf welche Paul Walden neuerdings wieder die Aufmerksamkeit gelenkt hat[2]), endgültig beseitigt sein, weil sich auf dem von Mendelejeff angenommenen Wege niemals optisch aktive Stoffe bilden können, sondern nur aus organischem Material, aus tierischen und pflanzlichen Substanzen, und außerdem ihr Vorhandensein die Mitwirkung hoher Temperaturen bei der Bildung des Erdöls ausschließt.

Außer der Organisation der Erdölförderung in Baku verdankt Rußland ihm auch die Ausbeutung der Steinkohlenfelder im Flußgebiete des Dons. Er hat 1888 an Ort und Stelle die wirtschaftliche Lage der dortigen Industrie untersucht und darüber ein Werk in russischer Sprache „Die Weltrolle der Steinkohlen des Dongebiets" veröffentlicht. Auch hier sehen wir bei ihm sofort neben den rein praktischen Fragen die wissenschaftliche Forschung einsetzen. Er untersuchte den Wärmewert der Brennstoffe auf kalorimetrischem Wege und änderte die Dulongsche Formel für die Berechnung des Brennwertes aus dem Ergebnis der Elementaranalyse ab. Zu dem auf 10 Bände berechneten, von ihm im Jahre 1897 begonnenen Werke „Die Grundlagen der Fabrikindustrie" schrieb er den ersten, die Brennstoffe behandelnden Band. Seit 1890 gab er eine „Bibliothek technischer Kenntnisse" heraus, deren ersten Teil „Die Lehre von der Industrie" er ebenfalls verfaßt hat.

1890 trat Mendelejeff von seinem Lehramt an der Universität zurück, um sich nunmehr ausschließlich technischen und wirtschaftlichen Fragen zu widmen. Die Regierung nahm die Dienste einer so hervorragenden wissenschaftlichen Autorität nicht nur für Handel und Industrie, sondern auch für das Kriegs- und Seewesen in Anspruch. Er wurde zum Mitgliede des Handels- und Manufakturrats ernannt und nahm großen Anteil in Wort und Schrift an der Ausarbeitung des Schutzzolltarifs für die russische Industrie. 1891 wurde er wissenschaftlicher Beirat im Marineministerium und arbeitete für die Regierung einen neuen Typus des rauchlosen Pulvers aus. 1893 wurde er vom Finanzministerium zum Vorsitzenden der Palata für Maße und Gewichte berufen und gab eine Zeitschrift heraus, in welcher die hier gemachten Arbeiten und Beobachtungen veröffentlicht wurden. Auch direkt mit der Industrie und dem Handel trat er in Verbindung. So war er z. B. erster Chemiker der Weinhandlung von Gebrüder Elissejew.

Neben dieser gewaltigen wissenschaftlichen und praktischen Tätigkeit fand Mendelejeff noch genügend Zeit, sich mit Kunst zu beschäftigen; er

[1]) Ber. der deutsch. chem. Gesellsch., Bd. 10, S. 229 (1877).
[2]) Rdsch. 1900, XV, S. 198. — Chemikerzeitung (Cöthen), 30. Jahrg., S. 391 (1906).

sammelte Bilder und wurde 1894 als aktives Mitglied in die kaiserliche Akademie der Künste aufgenommen. Er beteiligte sich ferner auf das lebhafteste an dem geistigen, wirtschaftlichen und sozialen Leben der Gegenwart, insonderheit seines Vaterlandes, dem er mit voller Seele anhing, und verfehlte nicht, seine gewichtige Stimme bei den die Zeit bewegenden Fragen in die Wagschale zu werfen. In den siebziger Jahren verfaßte er ein umfangreiches Werk „Materialien zur Bekämpfung des Spiritismus", worin er gegen diesen modernen Unfug zu Felde zog. Er interessierte sich für die Gymnasialreform, für Volksaufklärung u. dgl. m. Seine letzten Werke, welche die Titel führen „Verborgene Gedanken" und „Zur Kunde Rußlands", zwei Schriften voll origineller Ideen, sind gleichsam das Testament, das er seinem Volke hinterließ.

Daß einem solchen Manne gegenüber nicht nur sein Vaterland, sondern die ganze wissenschaftliche Welt mit äußeren Ehren nicht kargte, versteht sich von selbst. Die meisten Hochschulen und wissenschaftlichen Gesellschaften seines Heimatlandes, die großen chemischen Gesellschaften Deutschlands, Englands, Amerikas, die Royal Society, eine ganze Reihe von Akademien und gelehrten Gesellschaften ernannten ihn zu ihrem Ehren- oder auswärtigen Mitgliede, verschiedene Universitäten, darunter Oxford, zum Ehrendoktor. Er empfing die Davy- und Copley-Denkmünze der Royal Society, die Faraday-Denkmünze der Chemical Society von England. Und wenn er auch in den letzten Jahren in seinem Heimatlande unter Angriffen und Anfechtungen zu leiden hatte, so war doch sein Name dort volkstümlicher als der irgend eines anderen Gelehrten. Seine Person war, wie Walden sagt, in Rußland ein geistiges Programm, sein Wort ein Machtspruch.

Am 2. Februar dieses Jahres erlag Mendelejeff einer Lungenentzündung im Alter von 73 Jahren; am 5. Februar wurde er auf Staatskosten auf dem Wolkowofriedhof zur letzten Ruhestätte gebracht. Tausende gaben ihm das letzte Geleite.

Von der eigenartigen Persönlichkeit Mendelejeffs, den Rußland mit Stolz zu seinen bedeutendsten Söhnen zählt, hat uns Herr Brauner in seinem Nachrufe[1]) ein anziehendes Bild gegeben, mit welchem wir diese Skizze schließen: „Mendelejeff war ein schlichter, einfacher Mensch, das Muster eines wirklich großen Mannes. Wer seinen massigen, ausdrucksvollen, von einer Löwenmähne grauer Haare umrahmten Kopf je gesehen hat mit den durchdringenden Augen, die mit einem jugendlichen Glanze strahlten, wenn er mit seinem leidenschaftlichen Temperament über eines seiner Lieblingsprobleme sprach, der wird den mächtigen Eindruck seiner Persönlichkeit nie vergessen."

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 6 mai. H. Deslandres: Étude des variations du rayonnement solaire. — A. Haller et A. Guyot: Sur une extension de la réaction Friedel et Crafts. — E. L. Bouvier: Sur la position zoologique, les affinités et le développement des Pénéides du genre Funchalia Johnson. — Paul Sabatier et A. Mailhe: Hydrogénation directe des carbylamines forméniques. — A. de Lapparent fait hommage à l'Académie de la troisième édition de ses „Leçons de Géographie physique". — — Cirera et Balcelli: Étude des rapports entre l'activité solaire et les variations magnétiques et électriques enregistrées à Tortose (Espagne). — Bertrand Gambier: Sur les équations différentielles du second ordre et du premier degré dont l'intégrale générale est à points critiques fixes. — Ch. Michel: Sur certaines congruences de droites. — V. Crémieu: Dispositif auto-amortisseur du roulis des navires. — Henri Pellat: Des atomes plurivalents. — Timoléon Argyropoulos: Sur un condensateur parlant. — L. Torres: Le télékine et la télémécanique. — Gustavus D. Hinrichs: Sur le poids atomique absolu du brome. — Philippe A. Guye: Application de la méthode des densités limites aux gaz permanents à 0°; constante des gaz parfaits. — E. Jungfleisch et M. Godchot: Sur l'acide dilactylique inactif. — Henri Leroux: Sur la décahydronaphtylcétone-α et la decahydronaphthylamine-α. — Jules Bergeron: Sur l'origine de la serpentine de la série cristallophyllienne de l'Aveyron et du Gard. — J. Dumont et Ch. Dupont: Sur la culture des Légumineuses fourragères. — G. Warcollier: La sucrase dans les moûts de pommes et les cidres. — L. Léger et O. Duboscq: L'évolution nucléaire du schizonte de l'Aggregata Eberthi. — Jan Tur: Sur l'origine des blastodermes anidiens zonaux. — Maurice Dehon: Recherches sur l'activité labique de la muqueuse gastrique et sur la prétendue action labogénique spécique du lait. — H. Kronecker: Sur le rétablissement des pulsations du coeur en fibrillation. — C. J. Salomonsen et A. G. Dreyer: De la loi de l'effet hémolytique des rayons de Becquerel. — C. Nicolle et Cuenod: Reproduction expérimentale de la conjonctivite granuleuse chez le singe (Macacus sinicus). — René Viguier: Sur l'organisation et la position systématique du genre Sezannella Mun.-Ch. — Canovetti adresse une Note: „Sur la résistance de l'air au mouvement des corps."

Royal Society of London. Meeting of April 18. The following Papers were read: „On reciprocal Innervation of Antagonistic Muscles. Tenth Note." By Prof. C. S. Sherrington. — „Fatty Degeneration of the Blood." By S. G. Shattock and L. S. Dudgeon. — „(I) The Rate of the Assumption of Chloroform by the Blood during Anaesthesia. (II) Function of the Red Corpuscles in Chloroform Anaesthesia." By Dr. G. A. Buckmaster and J. A. Gardner. — „The Fermentation of Glucosides by Bacteria of the Thyphoid-coli Group, and the Aquisition of New Fermenting Powers by Bacillus Dysenteriae and other Micro-organisms." By F. W. Twort.

Meeting of April 25. The Croonian Lecture: „On Essential Constituents of the Nucleus and their Relation to the Organization of the Individual", was delivered by Professor J. B. Farmer.

Vermischtes.

Über die Gesundheitsschädlichkeit der Austern hat Herr J. Baylac Versuche mit Austern des Mittelmeeres (Cette, Thau) und des Atlantischen Ozeans (Marennes, La Tremblade) ausgeführt, indem er die Körperflüssigkeit der Tiere Kaninchen intravenös injizierte. Die (nicht unmittelbare, sondern später eintretende) toxische Wirkung wurde bei den Austern von Cette und von Thau im Durchschnitt bei 44 cm³ Flüssigkeit auf 1 kg Tier erreicht. Es entstehen dadurch beim Kaninchen Dyspnoë, Muskelkontraktionen, Konvulsionen, Lähmungserscheinungen, Myosis und fast immer reichliche Diurese, zuweilen mit Diarrhöe. Die Toxizität der Austerflüssigkeiten ist unabhängig von der des Wassers, in dem die Mollusken leben. Außerordentlich wird sie aber durch die Temperatur beeinflußt. Auf dem Markte oder bei fliegenden Händlern gekaufte Austern wiesen eine Toxizität bis zu 12 cm³ auf. Bei Austern, deren Flüssigkeit in den ersten Stunden, nachdem sie aus dem Wasser genommen waren, eine Toxizität von 44 cm³ hatte, ging diese nach dreitägigem Aufenthalt bei 10° auf 31 cm³, nach zwei Tagen bei 18° auf 14 cm³, nach einem Tage bei 25° auf 18 cm³ und nach drei Tagen bei dieser Temperatur sogar auf 6 cm³ hinauf. Um die Wirkung der von den Händlern geübten „Auffrischung" kennen zu lernen, bewahrte Verf. Austern drei Tage lang bei 16° auf und tauchte sie dann eine Stunde lang in schwach gesalzenes

[1]) Zeitschrift für Elektrochemie, Bd. 13, S. 93 (1907).

Garonnewasser; dadurch stieg die Toxizität auf 4 cm³, während die Austern alle Anzeichen des Lebens boten. Bedenkt man, daß die Austern, die weit von ihrem Ursprungsorte weggeführt werden, selten vor dem vierten oder fünften Tage genossen werden, und daß sie Temperaturen von mehr als 15°, zuweilen bis 25°, ausgesetzt sind, so ist man, meint Herr Baylac, berechtigt, die durch sie bewirkten Magendarmkatarrhe dieser Vermehrung ihrer Giftigkeit durch die Temperatur zuzuschreiben. Allerdings werde es auch vorkommen, daß Erkrankungen auf die Gegenwart pathogener Mikroben, die aus dem Wasser stammen, in dem sie leben, zurückzuführen seien (Typhus durch Austerngenuß sei möglich, wenn auch schwer nachweisbar); aber dies seien doch nur Ausnahmefälle. Wie andere Beobachter, hat auch Verf. eine bedeutende Abnahme der Mikroorganismen in den Austern nach einigen Tagen festgestellt, während die Toxizität zugleich beträchtlich zunimmt. (Comptes rendus 1907, t. 144, p. 445–448.) F. M.

Das Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere hat in seiner diesjährigen Festsitzung unter anderen nachstehende neue Preisaufgaben gestellt:

Premio di fondazione Cagnola: La stato attuale degli studi metallografici in rapporto alle proprietà fisiche dei metalli ed in ispecie del ferro e degli acciai; lavoro riassuntive, col contributo di qualche ricerca originale. (Termin 31. März 1908. — Preis 2500 Lire und eine goldene Medaille im Werte von 500 L.)

Premi di fondazione Cagnola (vom Stifter bestimmt): Una scoperta ben provata: Sulla cura della pellagra, o Sulla natura dei miasmi e contagi, o Sulla direzione dei palloni volanti, o Sui modi di impedire la contraffazione di uno scritto. (Termin 31. Dezember 1907. — Preis 2500 L. und goldene Medaille.)

Premio di fondazione Fossati: Illustrare un punto di anatomia macro- o microscopica del sistema nervoso centrale. (Termin 31. März 1909. — Preis 2000 L.)

Premio di fondazione Secco-Commeno: Premessa una minuta esposizione sulla azione fisiologica e terapeutica delle correnti d'alta frequenza, dire delle loro principali applicazioni in medicina. (Termin 1. April 1911. — Preis 864 L.)

Die Abhandlungen können italienisch, französisch oder lateinisch abgefaßt sein; sie müssen mit Motto und verschlossener Angabe des Verfassers an das Sekretariat des Instituts im Palazzo di Brera in Mailand eingeschickt werden. Es wird gewünscht, daß die Aufgabe genau angegeben werde, auf die sich die Bewerbung bezieht. Die nicht prämiierten Arbeiten können in Jahresfrist nach der Preisverteilung zurückverlangt werden.

Die Schweizerische naturforschende Gesellschaft wird ihre 90. Jahresversammlung am 28., 29., 30. und 31. Juli in Freiburg abhalten. Nach dem vorläufigen Programm findet Montag, den 29. Juli, die erste allgemeine Sitzung statt, in welcher u. a. das Thema: „Postglaziale Einwanderung der Flora und Fauna in die Schweiz“ in einer gemeinsamen Sitzung der Geologen, Botaniker und Zoologen behandelt werden soll; Vorträge haben zu dieser Frage bisher übernommen: Prof. Dr. Mühlberg (Aarau), Dr. John Briquet (Genf) und Prof. Dr. Zschokke (Basel). Am Mittwoch, den 31. Juli wird die Zentenarfeier des Geburtstages von Louis Agassiz, sowie die zweite allgemeine Sitzung stattfinden. — Dem Jahresvorstande gehören Herr M. Musy als Präsident und Herr A. Gockel als deutscher Sekretär an.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in Paris hat Herrn H. Le Chatelier zum Mitgliede in der Sektion Chemie an Stelle von H. Moissan erwählt.

Die Universität Oxford hat dem Dr. A. Graham Bell den Grad ihres doctor of science verliehen.

Die McGill-Universität hat dem Prof. Ernest Rutherford, der von McGill an die Universität Manchester übersiedelt, den Grad ihres doctor of laws verliehen und dem Dr. H. M. Ami vom Canadian Geological Survey den Grad des doctor of science.

Ernannt: Der Privatdozent der Mineralogie an der Universität Berlin Dr. Ferdinand von Wolff zum etatsmäßigen Professor an der Technischen Hochschule in Danzig; — Privatdozent der Physik an der Universität Erlangen Dr. Rudolf Reiger zum außerordentlichen Professor; — Dr. J. Halm, Assistent am königl. Observatorium in Edinburg, zum ersten Assistenten am Kap-Observatorium als Nachfolger des zum königl. Astronom an Stelle von Sir David Gill aufgerückten Herrn Hough; — an der Universität von Chicago: Heinrich Maschke zum Professor der Mathematik, Frank R. Lillie zum Professor der Zoologie, Robert R. Bensley zum Professor der Anatomie; — Hermann Diedrichs zum Professor der experimentellen Technologie an der Cornell-Universität; — Dr. Thomas L. Watson zum Professor der ökonomischen Geologie an der Universität von Virginia; — Dr. Albert Ernest Jenks zum Professor der Anthropologie an der Universität von Minnesota; — außerord. Prof. Dr. Rudolf Weber in Heidelberg zum etatsmäßigen Extraordinarius für Physik an der Universität Rostock.

Habilitiert: Dr. Karl Tubandt für Chemie an der Universität Halle; — Assistent Dr. ing. Albert Brabbé für das Lehrfach „Heizung und Lüftung“ an der Technischen Hochschule in Berlin.

In den Ruhestand tritt: der ordentliche Professor der Mathematik an der Universität Erlangen Dr. Paul Gordan.

Gestorben: Am 13. Mai in London der Meteorologe Dr. Alexander Buchan, 78 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende hellere Veränderliche vom Miratypus werden im Juli 1907 ihr Lichtmaximum erreichen.

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
3. Juli	U Ophiuchi .	7.	10.	16h 21,2m	−12° 12′	303 Tage
4. „	R Andromedae	6.	15.	0 18,8	+38 1	411 „
5. „	Z Cygni . .	7.	13.	19 58,6	+49 46	265 „
9. „	X Ophiuchi .	6,5.	9.	18 33,6	+ 8 44	335 „
11. „	R Draconis .	7.	13.	16 32,4	+66 58	246 „
11. „	S Pegasi . .	7,5.	13.	23 15,5	+ 8 22	317 „
14. „	T Aquarii . .	7.	13.	20 44,7	− 5 31	203 „
20. „	U Herculis . .	6,5.	12.	16 21,4	+19 7	403 „

Einen neuen Katalog der veränderlichen Sterne hat Miss A. J. Cannon unter Leitung des Direktors der Harvardsternwarte E. C. Pickering herausgegeben. Es sind darin 1957 Sterne verzeichnet, deren Lichtwechsel zweifelfrei festgestellt ist. Dagegen wurden die auf Harvardaufnahmen der großen Magellanischen Wolke gefundenen 1800 Veränderlichen nicht aufgenommen. Zum Algoltypus sind 37 Sterne gerechnet; mit den bis Anfang 1907 gemachten Entdeckungen steigt die Anzahl dieser Veränderlichen auf 50.

Da die in Paris unternommene Bearbeitung aller Beobachtungen und Aufnahmen des Planeten Eros bei seiner Erdnähe im Winter 1900/01 mit vielen zeitraubenden Untersuchungen verknüpft ist und die Ableitung eines endgültigen Resultats für die Sonnenparallaxe so bald noch nicht zu erwarten ist, hat Sir W. Christie die Greenwicher Aufnahmen für sich behandelt. Das Schlußergebnis aus den Erosrektaszensionen lautet $\pi = 8{,}800'' \pm 0{,}004''$, aus den Erosdeklinationen $\pi = 8{,}801'' \pm 0{,}016''$. Herr A. R. Hinks hatte vor drei Jahren aus 300 Aufnahmen verschiedener Sternwarten, aber aus dem beschränkten Zeitraum von nur acht Tagen (7.—15. Nov. 1900) $\pi = 797'' \pm 0{,}005''$ gefunden. (Monthly Notices of the R. A. S. 67, 380.) A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 6. Juni 1907. Nr. 23.

G. Steinmann: Geologische Probleme des Alpengebirges. Eine Einführung in das Verständnis des Gebirgsbaues der Alpen. (S.-A. aus der Zeitschrift des deutsch. und österreich. Alpenvereins 1906, Bd. 37, 44 S. Mit 30 Textfiguren und 1 Panoramentafel.)

Gerade dem verständnisvollen Alpenwanderer wird bei aller Großartigkeit der seinem Auge sich bietenden Naturwunder doch als erste Frage das Problem der Bildung dieses wunderbaren Gebirges entgegentreten. Und es ist ein dankenswerter Versuch des Verfs., gerade den Kreisen, die die treuesten und verständnisvollsten Anhänger der Alpen umschließen, das Verständnis ihrer Entstehung als Ergebnis der neuesten diesbezüglichen geologischen Forschungen zu vermitteln.

Zwei Kräfte sind es vor allem, denen die Alpen ihre heutige Gestalt verdanken, die eine derselben wirkte von innen heraus — die gebirgsbildende, die andere griff von außen her ein und umfaßt die modellierenden Wirkungen von Wasser und Eis und des Verwitterungsprozesses. Letztere sind weit leichter zu erkennen und zu verstehen als der Vorgang der Gebirgsbildung, zu deren Verständnis eine genaue Kenntnis der stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse des Gebietes unerläßlich ist.

Zum leichteren Verständnis dieser gerade in den Alpen so überaus verwickelten und schwierigen Probleme schildert Verf. zunächst die einfacheren Verhältnisse des Juragebirges, eines typischen Falten- oder Kettengebirges, das durch seitliche Zusammenpressung entstanden ist. Je weiter nach N und E, desto steiler sind diese Falten aufgerichtet, bis sie endlich südlich des Schwarzwaldes und der Vogesen zu liegenden und nach N überkippten Falten werden. Verf. erklärt anschaulich, wie dabei allmählich der liegende Schenkel jener überkippten Falten ausgequetscht wird und aus ihnen bei weiterem Schub Überschiebungen entstehen, so daß z. B. in der Kette des Mont Terrible der Faltenjura einige Kilometer weit über den Tafeljura hinweggeschoben ist und dort als wurzellose, ortsfremde Masse über den diesem auflagernden Tertiärschichten lagert. Dabei sind die nächstliegenden Faltenketten von Süden her näher zusammengeschoben worden und die nördlichsten Züge der Paßwang- und Mont Terrible-Ketten zu einer einheitlichen Überfaltungsdecke verschmolzen, die, in sich vielfach zerrüttet, die einzelnen Schollen schuppenförmig über einander gelagert zeigt.

Weiterhin erklärt Herr Steinmann, wie durch die Erosion und Abtragung aus solcher Überschichtungsdecke die sog. Klippen entstehen, und weist ferner, ebenfalls an Beispielen des Jura, auf die Bedeutung der verschiedenen Faziesentwickelung (im Oxford und im Miocän) und der auftretenden Querverwerfungen für die Erkenntnis und Entzifferung des Gebirgsbaues hin.

Gleiche Vorgänge wirkten nun auch bei der Entstehung der eigentlichen Alpen mit, nur daß hier Überfaltungen und Überschiebungen infolge der großen Verschiedenheit der Gesteine und Gesteinsschichten mehr in das Auge treten als die Faltungserscheinungen. Als Beispiele solcher Art beschreibt Verf. die großartigen Verzahnungen von Jurakalk und Gneisgranit im Berner Oberland und die deckenartig über einander geschichteten Falten der scheinbar ungestört lagernden Gesteinsschichten am Mont Joly im Gebiete des Montblanc-Massivs. Ähnliche Verhältnisse herrschen auch in den Ostalpen, wie z. B. im Sonnwendgebirge, das aus über einander geschobenen Faltendecken mit größtenteils ausgequetschten Mulden besteht. Weiterhin bespricht er das berühmte Gebiet der „Glarner Doppelfalte“ zwischen dem Walensee und dem Vorderrheintal. Nach Heims einstigen Untersuchungen sollten sich hier zwei von N bzw. S kommende Falten mit etwa je 15 km Vorstoß einander nähern, während nach den heutigen Ansichten wir es hier nur mit einer einzigen von S kommenden Faltendecke zu tun haben, die von S her aufsteigt, nach N zu untertaucht und in der Mitte durch Erosion zerschnitten ist.

An den Beispielen der Mythen am Vierwaldstättersee und der isolierten Klippen zwischen Rheintal und Thunersee, sowie aus dem Gebiete der subalpinen Molasse wird erklärt, wie gewisse hier auftretende, ganz ortsfremde, „exotische“ Gesteine Reste einer einstigen, durch Erosion heute gänzlich zerstörten gewaltigen Überschiebungsdecke sind. Gleiche Verhältnisse bieten die Voralpen zwischen Thunersee und Arvetal, deren Jurakalkbreccien aus dem Süden des Montblanc-Massivs stammen und über die Kalkalpen herübergeschoben sind. Mit Hilfe dieser Erkenntnis erklärt Verf. weiterhin die verwickelten Lagerungsverhältnisse am Nordabfall des Aarmassivs bis zum Rigi hin und im Gebiete des Simplontunnels, wo vier mächtige Überfaltungsdecken aus Gneisen und kristallinen Schiefern wurzellos auf Trias und Jura lagern und in diese eintauchen.

Die Ergebnisse aller dieser Beispiele zusammenfassend, zeigt Verf. dann noch einmal, wie diese neue Überfaltungstheorie die Verhältnisse mit einem einheitlichen Schub von S am einfachsten erklärt. Die gesamten äußeren Kalkketten der Schweiz bis an den Rand des Aarmassivs sind also Überfaltungsdecken, die aus den inneren Teilen des Gebirges herausgepreßt und über einander geschichtet sind. Dabei werden Strecken von 50 km und darüber zurückgelegt. Selbstverständlich haben die tiefsten Decken den kürzesten Weg gehabt, stammen also aus dem Gebiete der nördlichen Zone der Alpenregion, die höchsten dagegen den weitesten Weg aus dem Gebiete der Zentralalpen aus der Gegend südlich des St. Gotthards und des Montblancs. Zeitlich sind bei der Bildung des heutigen Gebirges zwei Phasen zu unterscheiden: die erste umfaßt die Bildung jener großen Überfaltungsdecken, die zweite die nachträgliche Faltung des überfalteten Gebietes im Tertiär nach Ablagerung der Molasse.

Haben wir nun so im Gebiete der Westalpen die Grundzüge ihres Baues erkannt, so zeigt uns Verf. weiterhin, daß, wenn auch in weit verwickelterem Maße, auch in den Ostalpen die gleichen Prinzipien herrschen. Zur Erklärung dieser Verhältnisse geht er zunächst auf die verschiedenen Faziesgebiete der Alpen ein. Es sind dieses das helvetische, das lepontinische, das ostalpine und das südalpine, die sich von der Zeit des Perms ab differenzierten. Genetisch müßten sie in der angegebenen Reihenfolge von N nach S in breiten Zonen neben einander liegen; in Wirklichkeit aber ist das lepontinische mit dem helvetischen und dem ostalpinen in der sonderbarsten Weise verquickt. In den Westalpen sind die isolierten Klippen und die Voralpen losgelöste Teile der lepontinischen Fazies, die wurzellos auf den Gesteinen der helvetischen Fazies schwimmen, in den Ostalpen sehen wir hingegen nur im Gebiete der Hohen Tauern und ihrer westlichen Fortsetzungen bis zu den Bergen des Ötztales und im Unterengadin ihre Gesteine auftreten (Bündener Schiefer und Serpentine), doch tauchen sie hier allerorts unter die Gesteine der ostalpinen Fazies unter und blicken gewissermaßen durch „Fenster“ derselben hervor.

Das gleiche Verhältnis herrscht im Grenzgebiet der lepontinischen und ostalpinen Fazies vom Falknis im westlichen Rhätikon bis zum Oberengadin. Besonders am Westrande der Silvretta erkennt man deutlich die Bedeckung lepontinischer Gesteine durch ostalpine, und diese Unterlagerung läßt sich bis über 5 km verfolgen. Es ergibt sich daraus zur Erklärung jener „fensterartigen“ Vorkommen unter Annahme ihrer unterirdischen Verbindung mit der geschlossenen lepontinischen Fazies, daß hier im Gebiete der Ostalpen die ganze ostalpine Fazies über die lepontinische überschoben ist und als wurzellose Faltendecke auf dieser schwimmt, einschließlich der sog. kristallinen Zentralmassive der Silvretta, der Ötztaler Alpen, der Niederen Tauern usw. Die Entfernungen der Überfaltungsdecken von ihrer Wurzelregion, sowie die Massen der transportierten Gesteine sind allerdings sehr große und schwer vorstellbare; beispielsweise beträgt der Weg der bayerischen Kalkalpengesteine von ihrem Ursprungsort bei Lienz im Drautale fast 120 km.

Alle drei Deckungssysteme sind dann bei der jüngeren zweiten Alpenfaltung längs und quer noch aufgesattelt worden.

Zum Schluß seiner Ausführungen zeigt Verf. noch an einer Reihe von Beispielen (Grenzgebiet zwischen West- und Ostalpen von den Glarner Bergen bis zur Silvretta, Westabfall des Plessurgebirges, Rhätikon), wo sich am besten dem Wanderer dieser tektonische Bau enthüllt, streift noch kurz die Erscheinungen der Vertikalverschiebungen, die hier jedoch lange nicht die Bedeutung erlangen wie jene geschilderten tektonischen Vorgänge, und geht endlich noch kurz auf den Bau der Südalpen ein, die ganz abweichende Verhältnisse zeigen und den eigentlichen Alpen nur locker angegliedert erscheinen. Die hier auftretenden Falten und Überschiebungen reichen nach S; auch erschienen zur Triaszeit große Eruptionen vulkanischer Gesteine, und ebenso drangen im Tertiär mächtige granitartige Massen (die sog. Tonalite) empor. Geologisch ist daher dieses Gebiet als das der „Dinariden“ von den eigentlichen Alpen geschieden. A. Klautzsch.

Hans Winterstein: Über den Mechanismus der Gewebsatmung. Versuche am isolierten Froschrückenmark. (Zeitschrift für allgemeine Physiologie 1907, Bd. 6, S. 315—392.)

Untersuchungen über die Vorgänge bei der Atmung der Gewebe, die im Gegensatz zur Lungenatmung noch recht wenig bekannt sind, müssen von drei Tatsachen ausgehen: daß Kohlensäureproduktion eine unzertrennliche Begleiterscheinung des Lebens ist (bei den Schwefelbakterien [Beggiatoa], die Schwefelwasserstoff zu Schwefel und weiter zu Schwefelsäure oxydieren, ist indes Kohlensäureproduktion noch nicht nachgewiesen. Ref.); daß hingegen Sauerstoffaufnahme für viele Organismen zeitweise oder dauernd entbehrt werden kann (Anoxybiose, Anaerobie); daß endlich auch bei Tieren, die Sauerstoff aufnehmen (Oxybiose, Aerobie), die Bildung der Kohlensäure bis zu einem gewissen Grade von der Sauerstoffaufnahme unabhängig ist.

Spallanzani, Edwards und Johannes Müller hatten bereits gesehen, daß bei niederen Tieren die Kohlensäureproduktion im sauerstofffreien Raume nicht aufhört. Georg Liebig, Matteucci und Hermann fanden, daß auch der ausgeschnittene Kaltblütermuskel noch unter diesen Bedingungen Kohlensäure bildet. Pflüger konnte Frösche bei 0° im völlig sauerstofffreien Raume verhältnismäßig sehr lange Zeit am Leben erhalten.

Diese Tatsachen wurden zum ersten Male eingehend von Pettenkofer und Voit auf Grund von Respirationsversuchen am Menschen, bei denen sie nachts und bei Ruhe oft eine größere Sauerstoffaufnahme als Kohlensäureabscheidung fanden, wäh-

rend es sich bei der Arbeit umgekehrt verhielt, dahin gedeutet, daß im Körper Sauerstoff assimiliert und gespeichert werden könne.

Von Pflüger wurde diese Vorstellung des intramolekularen Sauerstoffs zu einer allgemeinen Theorie des Lebens erweitert.

Engelmann kam zu der Anschauung, daß jede Zelle außer einem bestimmten Vorrat an oxydabler Substanz auch einen Vorrat von gebundenem (gespeichertem) Sauerstoff besitze, der bei der Tätigkeit verbraucht werde.

Ebenso kamen Claude Bernard, Ehrlich und Rosenthal zu der Meinung, daß Sauerstoff im Organismus gespeichert werde, und Hans v. Bayer nahm in den Zentralorganen des Nervensystems der Frösche eigene Sauerstoffreservoire an.

Herr Winterstein kam indes bei Untersuchung des Gaswechsels des überlebenden Säugetierherzens zu anderen Anschauungen, und er berichtet über weitere Versuche, die er am isolierten Froschrückenmark mit Hilfe des Thunbergschen Mikrorespirometers ausgeführt hat.

Der Apparat besteht im wesentlichen aus zwei Fläschchen, welche durch eine wagerechte, nach unten in der Mitte leicht durchgebogene Kapillare mit einander verbunden sind. In dieser Kapillare befindet sich ein Öltröpfchen, das das Lumen der Kapillarröhre völlig ausfüllt. Dieses Tröpfchen wandert in der Kapillare nach der Seite des geringeren Druckes. Befindet sich in dem einen Fläschchen ein tierisches Organ, so produziert dieses Kohlensäure und nimmt Sauerstoff auf. Ist das Verhältnis $\frac{CO_2}{O_2}$ gleich 1, so wird der Tropfen in der Kapillare stehen bleiben, ist $\frac{CO_2}{O_2}$ größer als 1, so entfernt sich das Tröpfchen vom tierischen Organ, ist es kleiner als 1, so nähert sich das Tröpfchen dem Behälter des untersuchten Objektes.

Bringt man in das Fläschchen auf den Boden etwas Kalilauge, so bietet das Wandern des Tröpfchens ein Bild der Sauerstoffzehrung. Durch Mehrwegehähne wird es ermöglicht, die Luft aus dem Apparat zu verdrängen und durch Wasserstoff oder Stickstoff zu ersetzen. Der ganze Apparat kann endlich in ein Wasserbad gehängt werden.

Baglionis Methode der Herstellung eines Reflexpräparats ist von Herrn Winterstein dahin modifiziert worden, daß er das isolierte Rückenmark, das mit dem Nervus ischiadicus und dem Unterschenkel in Verbindung bleibt, gänzlich aus dem Wirbelkanal unter Durchschneidung der Wurzeln heraushebt. Für die Gaswechselversuche wurde das Präparat oberhalb der Cauda equina durchtrennt.

Das isolierte Rückenmark bleibt in reinem Sauerstoff 24 bis 36 Stunden erregbar, in einem Falle sogar 53 Stunden. In Luft vergehen 9 bis 10 Stunden bis zum Aufhören der Erregbarkeit. Die Erstickungszeit in Stickstoff beträgt etwa $1^1/_2$ Stunden.

Bei Atmungsversuchen in dem vorher beschriebenen Apparat zeigte sich, daß die Sauerstoffaufnahme in Sauerstoffatmosphäre größer war als die CO_2-Ausscheidung, das Indextröpfchen wanderte in der Kapillarröhre um 1 bis 2 Teilstriche nach dem Rückenmarke hin.

Nach diesen Feststellungen geht Herr Winterstein auf das eigentliche Problem über, nämlich ob nach der Erstickung, d. h. nach Verbrauch des „Sauerstoffreservoirs", bei erneuter Sauerstoffzufuhr eine Sauerstoffspeicherung zu finden ist, d. h. ob eine erhebliche Menge Sauerstoff mehr aufgenommen wird, die in der ausgeatmeten CO_2 zunächst nicht erscheint.

Nachdem die normale Atmung des Präparats studiert war, wurde es „erstickt", alsdann wieder in Sauerstoff gebracht. Die Erstickung wurde durch Verdrängung des Sauerstoffs durch Stickstoff bewirkt. Dabei nimmt die Sauerstoffzehrung allmählich ab, die Kohlensäureproduktion geht auch bei Sauerstoffabwesenheit noch einige Zeit fort. Bei der nunmehr erfolgenden Erholung steigt dagegen die Sauerstoffaufnahme niemals über die Mengen, die bei normaler Atmung gefunden werden, sondern zeigt etwa die gleiche Höhe wie die des unerstickten Präparats. Aber auch dieses Präparat, das eine Erstickung und Erholung ohne Sauerstoffspeicherung durchgemacht hatte, kann in sauerstofffreier Atmosphäre Kohlensäure produzieren und von neuem erstickt werden.

Das Überleben des Rückenmarkes in sauerstofffreien Medien geht also nicht auf Kosten gespeicherten Sauerstoffs, sondern auf Kosten von Spaltungsprozessen ohne Sauerstoffaufnahme vor sich.

Die Erstickung ist eine Folge der Anhäufung toxischer Substanzen, die bei diesen Spaltungsprozessen resultieren und bei der Erholung verbrannt werden. Diese toxischen Substanzen gehören wahrscheinlich zum Teil zu den organischen Säuren. E. J. Lesser.

W. Wildt: Über die experimentelle Erzeugung von Festigungselementen in Wurzeln und deren Ausbildung in verschiedenen Nährböden. (Inauguraldissertation, Bonn 1906. 34 S. 15 Tafeln.)

Den Ausgangspunkt der vorliegenden Arbeit bildete eine Veröffentlichung von Tschirch: „Über die Heterorhizie" (Flora 1905). Als Heterorhizie bezeichnet der genannte Autor die Erscheinung, daß ein und dieselbe Pflanze Wurzeln mit verschiedenem Bau und dementsprechend verschiedener Funktion zu bilden vermag. Die Wurzeln, bei denen die mechanischen Elemente zu einer einzigen tauförmigen Masse von zentraler Lage vereinigt sind und damit den typischen Bau zugfester Organe zeigen, nennt er Befestigungswurzeln; sie besitzen niemals Mark, und ihr Zentralzylinder hat einen mehr oder weniger kreisrunden Querschnitt. Im Gegensatz hierzu lassen die Ernährungswurzeln meist deutlich ausgeprägtes Mark erkennen; der Querschnitt ihres Zentralzylinders ist unregelmäßig geformt. Die Heterorhizie kommt bei den Dikotylen sehr häufig vor.

Zu der Bezeichnung Befestigungswurzeln und Ernährungswurzeln kam Tschirch lediglich auf

Grund der beobachteten anatomischen Abweichungen. Die Frage, ob die verschiedene Ausbildung der Wurzeln eine autonome, d. h. auf inneren Ursachen beruhende Erscheinung sei, oder ob sie durch äußere Einflüsse bedingt werde, ließ er vollständig unberührt. Hier setzen die interessanten experimentellen Untersuchungen von Herrn Wildt ein. Die von ihm benutzten äußeren Einwirkungen waren mechanische (Zug und Druck) und chemische; die letzteren gingen von dem umgebenden Medium aus.

Um den Einfluß von Zug auf die Ausbildung der Wurzeln studieren zu können, befestigte Verf. zunächst in bekannter Weise je einen Faden an dem hypokotylen Gliede verschiedener, in ziemlich fester Erde gezogener Keimpflanzen (Lupinus albus, Pisum sativum, Helianthus annuus und Convolvulus tricolor), führte den Faden über eine leicht drehbare, feste Rolle, die sich senkrecht über dem betreffenden Keimling befand, und hängte an seinem Ende Gewichte an. Der Zug wirkte also in lotrechter Richtung. Als die Wurzeln nach mehrtägiger Einwirkung des Zuges untersucht wurden, zeigte sich im äußeren Habitus gegenüber den nicht gezogenen Vergleichsexemplaren kein Unterschied. Wohl aber war das mikroskopische Bild des Querschnittes wesentlich verändert. Außer dem Zuge in lotrechter Richtung benutzte Verf. auch Zugkräfte, die in schiefem Winkel angriffen.

Da die so angestellten Versuche verschiedene Nachteile hatten, änderte sie Herr Wildt in der Weise ab, daß er um jede Wurzel zwei Gipsverbände legte, die etwa 2—5 cm von einander entfernt waren. Der untere Gipsverband wurde durch eine besondere Vorrichtung festgehalten; an dem oberen Gipsverband war der Faden befestigt. Die Wurzel befand sich in lockerer Erde. Auf diese Weise erreichte Verf., daß nur die zwischen den beiden Gipsverbänden gelegene Strecke der Wurzel der Zugkraft ausgesetzt wurde, während die oberhalb und unterhalb der Verbände gelegenen Teile normal weiter wachsen und zum Vergleich dienen konnten. Nach dieser Methode wurden Versuche mit Keimlingen von Vicia Faba, Daucus silvestris, Arnica montana, Aconitum Napellus und Beta vulgaris angestellt.

Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigten die Querschnitte durch die gezogene Wurzelstrecke Bilder, die lebhaft an die Bilder von Befestigungswurzeln erinnerten; die Querschnitte durch die Teile, die dem Zuge nicht ausgesetzt gewesen waren, ließen dagegen das Bild der Ernährungswurzel erkennen. Insbesondere fiel auf, daß in dem gezogenen Teile der Wurzel das Mark entweder ganz oder bis auf Spuren verschwunden war, und daß sich die Gefäße zumeist in der Mitte befanden, mehrfach zu einem Strang vereinigt. Ernährungswurzeln lassen sich somit durch experimentelle Einwirkung von Zug anatomisch in der Weise beeinflussen, daß sie den Befestigungswurzeln ähnlich werden.

Niemals konnte jedoch Verf. das Auftreten mechanischer Elemente beobachten, die sich unter normalen Verhältnissen nicht finden. Diese Tatsache verdient besondere Beachtung, weil es Hegler angeblich gelungen war, die Zahl der vorhandenen mechanischen Elemente in Keimstengeln zu vergrößern und in Blütenstielen von Helleborus mechanisches Gewebe sogar neu zu bilden. Wiedersheim, Vöchting (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 85) und Ball (das., S. 643), die die Heglerschen Angaben einer eingehenden Nachprüfung unterzogen hatten, waren später zu einem vollständig negativen Ergebnis gekommen. Ihnen schließt sich Verf. zunächst an, soweit die Wurzeln in Betracht kommen. Aber auch für die Stengel und Blütenstiele verneint er (nebenher) die Neubildung mechanischer Elemente durch Zug. Er kommt zu einem verneinenden Urteil auf Grund der Nachprüfung der Heglerschen Präparate, die ihm aus dem Nachlasse des verstorbenen Forschers zur Verfügung gestellt worden waren. Wiedersheim und Ball hatten außerdem gezeigt, daß die Stammorgane überhaupt nicht auf Zug reagieren, auch nicht durch Veränderung der Lage der mechanischen Elemente, die unter normalen Verhältnissen gefunden werden. Es ergibt sich somit die auffallende Tatsache, daß sich die Wurzeln dem Zuge gegenüber ganz anders verhalten wie die Stengel. Da Verf. seine Angaben durch zahlreiche Mikrophotographien belegt, ist an ihrer Richtigkeit nicht zu zweifeln.

Um zu ermitteln, ob Befestigungswurzeln auch dann entstehen, wenn kein Zug wirksam ist, schnitt Verf. an verschiedenen Exemplaren von Valeriana officinalis sämtliche Nebenwurzeln ab und ließ sie teils in lockerer Erde, teils in Nährlösung, teils in gewöhnlichem Leitungswasser neu wachsen. Besonders bei den beiden letzten Versuchsreihen war jede Inanspruchnahme der Nebenwurzeln auf Zug ausgeschlossen. Trotzdem ließen sich auch hier neben Ernährungswurzeln Befestigungswurzeln beobachten.

Durch genügend starke Zugkräfte entsteht nicht nur eine abweichende Anordnung der normalen Elemente in der Wurzel, sondern es wird auch der Eintritt des sekundären Dickenwachstums hinausgeschoben und modifiziert. Daß das zweimalige Einschnüren durch die Gipsverbände für die Hemmung des sekundären Dickenwachstums belanglos ist, zeigten die Versuche an nicht gezogenen Wurzeln. Hier trat auch zwischen den Gipsverbänden sekundäres Dickenwachstum auf, genau wie oberhalb und unterhalb der Verbände.

Als Herr Wildt bei Pisum auch die Nebenwurzeln, die sich hier sehr früh bilden, einer genaueren anatomischen Untersuchung unterzog, zeigte sich die merkwürdige Tatsache, daß ihre wie gewöhnlich in radialer Richtung verlaufenden Gefäßteile in der Drei-, Vier- bis Vielzahl vorhanden waren. Es handelt sich bei ihnen also teils um triarche, teils um tetrarche bis polyarche Wurzeln. Die Hauptwurzeln dagegen zeigten immer triarchen Bau. Wurden die Keimlinge in Wasser kultiviert, so waren auch die Nebenwurzeln triarch, gleichviel, ob die zugehörigen Hauptwurzeln der Zugkraft ausgesetzt gewesen waren oder nicht. Um zu prüfen, ob hier

eine Gesetzmäßigkeit vorläge, setzte Verf. Wasser-, Sand- und Erdkulturen mit Pisum-Keimlingen in größerer Menge an. Er fand, daß die Nebenwurzeln in Erde zu 54%, in Sand zu 64% triarch, die übrigen tetrach bis polyarch waren. Die angegebenen Zahlen dürften der Wirklichkeit sehr nahe kommen, da ihnen die Untersuchung von mehr als 2400 Wurzeln zugrunde liegt. Herr Wildt nennt diese merkwürdige Erscheinung des Wurzelbaues in Analogie zu den Ausdrücken Heterophyllie und Heterorhizie Heterarchie.

Daß der Nährsalzgehalt des umgebenden Mediums ohne Einfluß auf die Heterarchie ist, ließ sich durch Kulturen in filtriertem Erd- oder Sandwasser, in Nährlösung und in reinem Wasser zeigen. In allen Medien wurden nur triarche Nebenwurzeln angelegt. Die wahre Ursache der Heterarchie lernte Verf. kennen, als er Wurzeln untersuchte, die unter schiefem Winkel gezogen worden waren. Er beobachtete z. B., daß eine 16tägige, in Erde gezogene Hauptwurzel, auf die während zehn Tage eine Zugkraft von zuletzt 500 g gewirkt hatte, im oberen Teile tetrarch war, während viele hundert Hauptwurzeln, in den verschiedensten Medien lotrechtem Zuge ausgesetzt oder überhaupt nicht gezogen, sämtlich triarchen Bau zeigten. Der einzige Unterschied bestand also im schiefen Zuge. Nach dem Satze vom Parallelogramm der Kräfte läßt sich die schiefe Zugkraft in eine horizontale und in eine vertikale Komponente zerlegen. Die erstere preßt die Wurzel dem Boden an und wirkt so als seitlicher Druck. Es lag daher die Vermutung nahe, daß die Heterarchie unter dem Druck des umgebenden Mediums zustande komme und direkt mit der Zugkraft nichts zu tun habe.

Diese Vermutung ließ sich durch andere Versuche bestätigen. Als Verf. zwei Hauptwurzeln von Pisum in dünnerer Erdschicht drei Tage lang dem seitlichen Drucke eines Schraubstocks unterwarf, wurden sie tetrarch. Ein ähnliches Experiment, mit einer pentarchen Wurzel von Vicia Faba ausgeführt, ergab für den gedrückten Teil hexarchen Bau, während der nicht unter Druck stehende Teil derselben Wurzel pentarch blieb. So führten auch diese Versuche zu dem Ergebnis, daß sich der Bau der Wurzel durch mechanische Kräfte in weitgehendem Maße beeinflussen läßt.

Im Gegensatz zu den Zugkräften ist die chemische Beschaffenheit, sowie der Feuchtigkeitsgehalt des umgebenden Mediums ohne Einfluß auf die Ausbildung von Befestigungswurzeln. Verf. konnte das an zahlreichen Wurzeln zeigen, die er zum Teil in Gartenerde, zum Teil in Lehm, zum Teil in Sand das eine Mal möglichst naß, das andere Mal möglichst trocken kultivierte. Oben wurde gezeigt, daß die Ausbildung der Befestigungswurzeln auch von Zugkräften unabhängig sein kann. Befestigungswurzeln müssen also zum Teil autonom infolge erblicher Veranlagung entstehen. O. Damm.

F. Kohlrausch: Über die Bestimmung einer Kapillarkonstante durch Abtropfen. (Ann. der Phys. 1906, F. 4, Bd. 20, S. 798—806.)

Th. Lohnstein: Zur Theorie des Abtropfens. Zweiter Nachtrag. (Daselbst Bd. 21, S. 1030—1048.)

F. Kohlrausch: Über Kapillarität und Tropfengröße. Nachtrag. (Daselbst Bd. 22, S. 191—194.)

In einer von uns (Rdsch. 1906, Bd. XXI, S. 631) besprochenen ausführlichen theoretischen Untersuchung hat Herr Lohnstein gezeigt, daß das Gewicht eines aus einer Röhre mit kreisförmiger Öffnung ausfließenden Flüssigkeitstropfens nicht einfach, wie das früher häufig geschah, als Produkt der Oberflächenspannung und des Rohrumfangs berechnet werden darf, sondern daß dieser Ausdruck noch zu multiplizieren ist mit einer vom Radius der Tropfröhre und der Oberflächenspannung abhängigen Größe $f_m\left(\frac{r}{a}\right)$, welche für den hängenden Tropfen sich berechnen ließ auf Grund theoretischer Behandlung der Differentialgleichung der Tropfenoberfläche. Um einen entsprechenden Ausdruck für das Gewicht des fallenden Tropfens zu gewinnen, war es erforderlich, die Größe des hängen bleibenden Flüssigkeitsrestes aus einer auf experimentelle Beobachtung gestützten Annahme abzuleiten, daß nämlich der am Rohrrande befindliche Endteil der Meridiankurve des hängen bleibenden Tropfenmeniskus annähernd die gleiche Neigung gegen die Horizontale behalte wie der Endteil der Meridiankurve des hängenden Tropfens unmittelbar vor dem Abreißen. Die Subtraktion des so berechneten Tropfenrestes vom Gewicht des Gesamttropfens ergab für das Gewicht des der Messung direkt zugänglichen fallenden Tropfens den Wert $2r\pi a f\left(\frac{r}{a}\right)$, dessen Faktor $f\left(\frac{r}{a}\right)$ sich ebenso wie oben $f_m\left(\frac{r}{a}\right)$ zahlenmäßig für verschiedene r und a angeben ließ.

Da aber der den Übergang zum fallenden Tropfen vermittelnden Annahme jedenfalls eine gewisse Unsicherheit anhaftet, die durch die direkte Beobachtung nicht beseitigt worden ist, so war die Richtigkeit der theoretischen Resultate notwendig durch den Vergleich mit direkt gemessenen Tropfengewichten zu prüfen. Herr Lohnstein hat zu diesem Zweck seine Theorie auf Messungen von Hagen, Quincke, Eschbaum und besonders von Traube angewandt und eine sehr befriedigende Übereinstimmung konstatiert.

In seiner ersten oben genannten Mitteilung weist nun Herr Kohlrausch auf eine unbeachtet gebliebene experimentelle Untersuchung des Gegenstandes durch Lord Rayleigh vom Jahre 1899 hin, in welcher die Abhängigkeit des Tropfengewichts vom Radius der Tropffläche für Wasser mit großer Genauigkeit ermittelt worden ist. Der wünschenswerte Vergleich dieser Versuche mit den Lohnsteinschen Angaben gestaltet sich nun ziemlich einfach insofern, als Lord Rayleigh zu einer in der Form im wesentlichen gleichen Gesetzmäßigkeit gelangt ist wie Herr Lohnstein, indem er findet, daß das Gewicht des fallenden Tropfens sich durch $\alpha . r . F\left(\frac{\alpha}{\sigma r^2}\right)$ darstellen läßt. Die Rayleighschen Versuche sind sowohl an Tropfröhren als auch an metallischen Tropfplatten ausgeführt worden. Zur Prüfung der zahlenmäßigen Übereinstimmung des von Herrn Lohnstein für $f\left(\frac{r}{a}\right)$ angegebenen Materials mit den aus $F\left(\frac{\alpha}{\sigma r^2}\right)$ entsprechend umgerechneten Werten müssen die genannten Versuche getrennt behandelt werden.

Was zunächst die ersteren angeht, so zeigt sich, daß für $\frac{r}{a}$ zwischen 0 und 1 die Theorie mit dem Experiment in vorzüglicher Übereinstimmung steht. Die Lohnsteinschen Rechnungen stellen also auch nach dieser

Prüfung die Tropfengewichte von Wasser und wässerigen Lösungen bis zu Rohrdurchmessern von etwa 9 mm völlig befriedigend dar. Von $\frac{r}{a} = 1$ an aufwärts machen sich aber Abweichungen unter den beiden Angaben geltend, die bei $\frac{r}{a} = 1{,}4$ den höchsten Betrag von etwa 8 % erreichen. Während die theoretischen Werte des $f\left(\frac{r}{a}\right)$ mit wachsendem Argument starke Schwankungen zeigen, scheint die Rayleighsche Kurve einen durch ein bei $\frac{r}{a} = 1{,}1$ liegendes Minimum hindurchgehenden nahe gleichmäßigen Gang zu besitzen.

Für die an Tropfplatten von verschiedenem Radius r sich bildenden Tropfen findet Lord Rayleigh die folgenden Gewichte G:

$r =$	5,08	5,715	6,35	6,985	7,366 mm
$G =$	144,6	166,2	188,2	213,0	225,6 mg
$r =$	7,887	8,128	8,636	9,271	10,16 mm
$G =$	238,9	245,4	251,0	253,1	250,9 mg

Diese Tabelle zeigt in Übereinstimmung mit dem für ebene Tropfflächen geltenden theoretischen Resultat, daß die Tropfen oberhalb $r = 8{,}5$ mm, d. h. bei $\frac{r}{a}$ größer als 2,273, mit wachsendem r nicht mehr zunehmen, sondern ihr für die betreffende Flüssigkeit charakteristisches Maximalgewicht beibehalten. Während aber Herr Lohnstein dieses Maximalgewicht für Wasser zu etwa 395 mg angibt (vgl. Rdsch. XXI, 632), liefert das Experiment nur etwa 250 mg. Man ist demnach geneigt anzunehmen, daß im Gegensatz zu Herrn Lohnsteins Behauptung noch ein gewisser Tropfenrest auch in diesen Fällen zurückbleibe.

In einem oben an zweiter Stelle genannten Nachtrag geht Herr Lohnstein auf mehrere Punkte seiner ersten Mitteilung näher ein und sucht insbesondere die Rayleighschen Versuche im Sinne seiner Theorie zu verwerten. Eine Zusammenstellung seiner Resultate mit einer Reihe theoretischer und an ruhenden Quecksilbertropfen experimentell ermittelter Ergebnisse der Herren Bashforth und Adams zeigt zunächst eine befriedigende Übereinstimmung, so daß das angewandte Rechenverfahren wohl als einwandfrei bezeichnet werden muß. Dabei findet sich allerdings, daß einige der älteren Zahlenwerte etwas ungenau berechnet waren. Die an ihre Stelle gesetzten neueren Daten mindern die oben erwähnten Schwankungen der $f\left(\frac{r}{a}\right)$ oberhalb $\frac{r}{a} = 1$ merklich herab, so daß die Annäherung an die Rayleighschen Angaben eine bessere wird, insbesondere hat sich der für $\frac{r}{a} = 1{,}4$ angegebene Wert als merklich fehlerhaft erwiesen, er ist statt 0,661 zu 0,618 anzusetzen.

Werden die mit Tropfplatten erhaltenen Werte des Tropfengewichts zur Berechnung der Oberflächenspannung des Wassers aus Lohnsteins Formel benutzt, so liefern die Zahlen der ersten oben verzeichneten Reihe Werte zwischen 7,03 und 7,35, die sich den von anderen Beobachtern vielfach gegebenen Daten innerhalb der Versuchsgenauigkeit befriedigend anschließen. Da die Zahlen der zweiten Reihe aber zu einigen schon genannten Widersprüchen führen, so mußte die Theorie eine Erweiterung erfahren.

Die ursprünglichen auf den Maximaltropfen bezüglichen Rechnungen gingen von der Voraussetzung aus, daß der hängende Tropfen seine Haftfläche völlig, d. h. mit dem Randwinkel 0, benetze. Diese Voraussetzung wird in Wirklichkeit, besonders bei der Benetzung metallischer Oberflächen durch Wasser, nicht streng erfüllt sein. Nimmt man einen kleinen Benetzungswinkel ϑ_0 an, so berechnet sich das Maximalgewicht des fallenden Tropfens zu

$$(18{,}83 - 20{,}11\,\pi\,u_0 + 52{,}18\,\pi\,u_0^2 + 81{,}5\,\pi\,u_0^3) \cdot \frac{a^{\frac{1}{2}}}{\sigma^{\frac{1}{2}}},$$

worin $u_0 = \sin \vartheta_0$, welcher Ausdruck für $\vartheta_0 = 0$ in den früher angegebenen Wert $18{,}83 \frac{a^{\frac{1}{2}}}{\sigma^{\frac{1}{2}}}$ übergeht. Wird nach diesem neuen Ausdruck die Größe u_0 bzw. ϑ_0 durch Einsetzen der von Lord Rayleigh gefundenen Maximalgewichte und eines mittleren Wertes für die Oberflächenspannung σ berechnet, so ergibt sich ein Benetzungswinkel von etwa 7°, der jedenfalls nicht als unwahrscheinlich betrachtet werden muß. Die Annahme, daß Tropfen dieser maximalen Größe ohne Rest abfallen, kann also nach wie vor aufrecht erhalten werden. Durch einige Versuche wird sogar die Richtigkeit dieser Annahme direkt nachgewiesen.

Diese Erörterungen zeigen in Übereinstimmung mit der Beobachtung, daß für $\frac{r}{a} = 2{,}273$ der von einer ebenen Fläche abfallende Tropfen ein mit Berücksichtigung des Benetzungswinkels genau voraus berechenbares Maximalgewicht besitzt, das sich bei weiterer Steigerung des Verhältnisses $\frac{r}{a}$ unverändert erhält. Wie sich aber die Tropfenbildung an zylindrischen Röhren, für welche $\frac{r}{a}$ größer ist als 2,27, gestaltet, wo eine Abtropffläche mit ebenem Querschnitt nicht von vornherein vorhanden ist, läßt sich daraus nicht unmittelbar entnehmen. Herr Lohnstein untersucht diesen Fall näher und findet, daß mit zunehmendem $\frac{r}{a}$ die abfallenden Tropfen über ihren oben berechneten Maximalwert hinaus anwachsen, indem sie beim Abfallen der nachfließenden Flüssigkeitsmenge noch einen gewissen Betrag entreißen und dementsprechend einen negativen Tropfenrest mit nach unten konkaver Fläche zurücklassen. Die Fortsetzung der früheren Tabelle ergibt dann:

$\frac{r}{a}$	$fm\left(\frac{r}{a}\right)$	V Tropfenrest	$f = fm - V$
2,0	1,016	0,324	0,692
2,1	0,996	0,235	0,761
2,2	0,968	0,113	0,855
2,3	0,927	— 0,070	0,997
2,35	0,904	— 0,200	1,104
2,4	0,878	— 0,401	1,279

Die abfallenden Tropfen können hiernach erheblich größere Gewichte erreichen als die an einer ebenen Platte sich bildenden; in der Tat hat Herr Lohnstein Gewichte bis 0,5 g erhalten können.

Ein Überblick über die mehrfachen Erprobungen der Lohnsteinschen Theorie, die bei Berücksichtigung der vorstehend skizzierten Erwägungen zu durchweg befriedigendem Ergebnis geführt haben, läßt an der Richtigkeit der der Theorie zugrunde liegenden Vorstellungen kaum mehr zweifeln. Die Gleichheit der Randneigungen der Flüssigkeitsoberfläche vor und nach der Loslösung des Tropfens muß danach wirklich als das Prinzip betrachtet werden, wodurch das Größenverhältnis zwischen abfallendem Tropfen und Tropfenrest geregelt wird.

Da die Lohnsteinsche Formel auch weiterhin eine gute Bestätigung findet durch die an 16 verschiedenen Flüssigkeiten ausgeführten Tropfenmessungen der Herren Guye und Perrot, wie Herr Kohlrausch in seinem Nachtrag bemerkt, so darf man nach allen Vergleichungen wohl sicher annehmen, daß durch diese neuen Tropfenuntersuchungen die vor nahe 40 Jahren von Quincke gebrauchte, seitdem besonders von Traube behandelte einfache und vielseitig anwendbare Bestimmungsmethode der Kapillarkonstante durch Abtropfen zu einer direkten Meßmethode gehoben wird. A. Becker.

John Mead Adams: Ein Spektrum der Röntgenstrahlen einer Fokusröhre und die relativ selektive Absorption der Röntgenstrahlen in gewissen Metallen. (American Journal of Science 1907, ser. 4, vol. XXIII, p. 91.)

Im Verlaufe einer Untersuchung über den Durchgang von Röntgenstrahlen durch Metallplatten war es notwendig, durch einen direkten Versuch zu bestimmen, ob ein gewöhnliches Bündel Röntgenstrahlen heterogen ist und ob die Metalle selektive Absorption gegen die verschiedenen Strahlensorten zeigen; im bejahenden Falle war weiter zu ermitteln, ob die selektive Absorption die gleiche bei allen Stoffen sei.

Wie Herr Adams in einer vorläufigen Notiz mitteilt, bediente er sich für diesen Zweck einer gewöhnlichen Röntgenröhre, in der aber die Antikathode aus einem zum kreisförmigen Bogen gekrümmten Platinstreifen bestand. Vor der Röhre stand der konkaven Seite der Antikathode zugekehrt eine dicke Bleiplatte mit einer kleinen Öffnung, durch welche ein Bündel Röntgenstrahlen auf einen phosphoreszierenden Schirm oder eine photographische Platte fiel. Hier erblickte man ein Bild von den Röntgenstrahlen. Ließ man nun auf die Röhre ein magnetisches Feld einwirken, welches die Kathodenstrahlen in ein Spektrum längs der konkaven Oberfläche der Antikathode ausbreitete, so sah man auf dem Schirm statt des hellen Fleckes ein Band, dessen Teile verschiedene Eigenschaften erkennen ließen, wenn man den Platinstreifen teilweise mit Metallplatten bedeckte oder gleichzeitig mit verschiedenen Platten belegte. Die Existenz einer selektiven Absorption konnte so sehr leicht erwiesen werden, namentlich wenn die eine Hälfte mit Silber, die andere mit Aluminium bedeckt war. Auch ein anderes Metallpaar, Aluminium und Zinn, ergaben verschiedene selektive Absorption, wenn auch die Wirkung nicht so ausgesprochen war, daß sie reproduziert werden konnte.

Aus diesen Versuchen zieht Herr Adams folgende Schlüsse: 1. Das Bündel Röntgenstrahlen einer Fokusröhre, welche ein magnetisches Kathodenspektrum gibt, ist heterogen. 2. Eine Metallplatte zeigt selektive Absorption der verschiedenen Strahlen. 3. Diese selektive Absorption folgt nicht demselben Gesetz bei allen Metallen; bei manchen Metallpaaren ist die Absorption eine relativ selektive.

E. Hoyer: Über fermentative Fettspaltung. (Zeitschr. f. physiol. Chemie 1906, Bd. 50, S. 414—435.)

Wie wir schon seit einigen Jahren wissen, enthält der Ricinussame ein Ferment, welches Fett spaltende Wirkung hat und z. B. das neutrale Öl des Ricinussamens in Glycerin und Ricinusölsäure zerlegt (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 53). Von dieser Eigenschaft hat man in der Technik Gebrauch gemacht. Bei näherer Beobachtung wurde bemerkt, daß die Wirksamkeit des Ferments nicht sofort, sondern erst nach einiger Zeit sprungweise einsetzt. Wie sich herausstellte, hängt das damit zusammen, daß für den Vorgang die Anwesenheit einer gewissen Menge Säure notwendig ist. Dieselbe kann entweder in geeignetem Verhältnis zugesetzt werden, was ein sofortiges Aktivieren des Ferments zur Folge hat, oder sie bildet sich nach einiger Zeit im Samen selbst, ohne künstliche Zutat. Durch quantitative Versuche ist vom Verf. festgestellt worden, daß ein Optimum für die Menge der entstandenen Samensäure existiert, bei welchem die Spaltwirkung des Ferments am stärksten ist und durch weitere Säurebildung im Samen nicht vermehrt wird. Die Samensäure verdankt ihre Entstehung einem besonderen Enzym, welches durch Erhitzen auf 30—35° vernichtet werden kann. Dasselbe ist im Gegensatz zum Fett spaltenden Ferment wasserlöslich, da im wässerigen Auszug von Ricinussamen die Bildung von Säure beobachtet wird. Die entstandene Samensäure ist keine einheitliche Substanz, sondern besteht aus einem Gemenge von viel Milchsäure mit Ameisensäure und Essigsäure.

Weitere Versuche des Verf. beschäftigten sich mit der Isolierung des Fett spaltenden Enzyms. Da es wahrscheinlich war, daß dasselbe im Protoplasma des Samens enthalten ist, wurde zuerst eine Methode angewandt, bei welcher es sich um eine Trennung des Protoplasmas von den anderen schwereren Samenbestandteilen handelt. Es wurden dazu Öllösungsmittel von geeignetem spezifischen Gewicht benutzt, wie Gemische von Benzin, Äther usw. mit Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff und anderen Substanzen. Das suspendierte Protoplasma kann von den unwirksamen Teilen, die sich zu Boden gesetzt haben, verhältnismäßig leicht getrennt werden, doch verliert die Methode durch die Benutzung so teurer Mittel an Wert für die Technik. Bei den Versuchen, einen anderen Weg zur Isolierung des Ferments zu finden, ist vom Verf. eine neue wichtige Beobachtung gemacht worden. Es zeigte sich, daß durch Behandlung der Ricinussamen mit Wasser und Auspressen eine „Preßemulsion“ von großer Aktivität erhalten werden kann. Wenn also zwar das Wasser nicht als Lösungsmittel des Ferments benutzt werden kann, so läßt es sich doch, ohne daß das Enzym geschädigt wird, zur Bildung einer wirksamen Emulsion gebrauchen. Künstlicher Säurezusatz zur Aktivierung ist überflüssig, da das wasserlösliche Säure bildende Enzym ebenfalls in die Emulsion übergegangen ist und die Bildung der Samensäure veranlaßt. Man kann die fermenthaltige Emulsion „als dicke Sahne“ von dem Wasser trennen. Sie ist sehr empfindlich gegen Zugabe eines Säureüberschusses. Andererseits aber kann sie bei langem Auswaschen mit Wasser die ihr zuerst anhaftende Samensäure und damit ihre Wirksamkeit allmählich einbüßen. Durch gewisse Salzzusätze, worunter besonders Mangansulfat zu nennen ist, wird hinwiederum ihre Aktivität beträchtlich erhöht. Bei einer technischen Verwertung der beschriebenen Methode zum Zwecke von Fettspaltungen spielt auch noch die Frage der Haltbarkeit des dargestellten Ferments neben vielen anderen Punkten ein wichtige Rolle. D. S.

E. A. Wülfing: Einiges über Mineralpigmente. (Festschrift, Harry Rosenbusch gewidmet von seinen Schülern zum 70. Geburtstag, 24. Juni 1906. S. 49—67.) (Stuttgart 1906.)

In vielen Fällen ergab die bisherige Untersuchung der Mineralpigmente unbefriedigende oder negative Resultate. Besonders gilt dieses bezüglich der Frage nach der organischen oder anorganischen Natur gewisser Mineralfarbstoffe, wie z. B. der des bekannten Rauchquarzes. Unter anderen ist die beim Erhitzen desselben auftretende Entfärbung noch kein Beweis für deren organische Natur. Verf. unternimmt es daher, zunächst einmal festzustellen, ob die bei diesem Mineral beim Erhitzen auftretende Entfärbung mit Gewichtsverlust oder nicht verbunden ist. Diese Versuche sprechen nun für eine Gewichtskonstanz, denn der Gewichtsverlust betrug im Durchschnitt weniger als $^1/_{1000}$%; sie lassen erkennen, daß die Menge des Pigments, um etwa an einen Destillationsprozeß zu denken, viel zu gering oder zum mindesten viel zu innig umschlossen ist.

Einen weiteren Weg zur Ermittelung ihrer Quantität bietet ferner einmal die Messung der Lichtbrechung des gefärbten Minerals und zum anderen ein Vergleich mit Farblösungen von bekannter Konzentration. Bestimmungen ersterer Art bei Diamant, Flußspat und Quarz zeigen indessen auch nur einen ganz verschwindenden Einfluß der Färbung auf die Lichtbrechung und weisen damit auf sehr kleine Mengen des vorhandenen Pigments hin. Die Resultate ergaben im einzelnen für gefärbte Diamanten eine Schwankung der Lichtbrechung um nur einige Einheiten der vierten Dezimale. Es ergab sich als Mittelwert 2,4175 $\pm$ 0,0003. Für Flußspat bestimmte der Verf.

den Brechungsexponenten $n = 1{,}43381 \pm 0{,}00004$. Zwar zeigen die verschieden gefärbten Varietäten des bekannten Vorkommens von Weardale, speziell die violetten Abarten eine größere Abweichung bis zu $\pm 0{,}00055$, doch beruht dieses wohl auf abweichende chemische Zusammensetzung, denn auch durch Erhitzen entfärbte Proben desselben Vorkommens ergaben den gleichen Brechungsexponenten. — Die Bestimmungen endlich an verschieden gefärbten Bergkristallen, Amethysten und Rauchquarzen ergaben als Brechungsexponent für den ordentlichen Strahl $\omega = 1{,}54421 \pm 0{,}00003$ und für den außerordentlichen Strahl $\varepsilon = 1{,}55331 \pm 0{,}00004$.

Eine ungefähre Vorstellung von der Größenordnung dieser Pigmentmengen gibt wenigstens der Vergleich mit Lösungen von bekanntem Farbstoffgehalt. Verf. benutzte als solche Lösungen von Fuchsin, Methylengrün, Methylenviolett, Kaliumpermanganat und Suspensionen chinesischer Tusche und ermittelte unter der Voraussetzung, daß die fraglichen Mineralpigmente ebenso stark färben wie diese Farbstoffe, daß enthält:

1 kg vom Flußspat von der Göschenen-Alp 1 mg Pigment vergleichbar dem Fuchsin,
1 kg grünblauer Flußspat von Weardale 3 mg Pigment, vergleichbar dem Methylengrün,
1 kg Amethyst von Uruguay 3 mg Pigment, vergleichbar dem Methylenviolett,
1 kg Amethyst von Uruguay 15 mg Pigment, vergleichbar dem Kaliumpermanganat.
1 kg Rauchquarz von Striegau 15 mg Pigment, vergleichbar dem kohligen Rückstande der Tusche.

A. Klautzsch.

M. Petersen: Zur Brutpflege der Lophobranchier. (Zool. Jahrb., Abt. f. Systematik usw., 1906, Bd. 24, S. 265—306.)

Die Lophobranchier, zu welchen u. a. die bekannten Seepferdchen und Seenadeln gehören, bilden eine in mehrfacher Beziehung eigentümliche Fischgruppe, welche — neben einer Reihe morphologischer Merkmale — biologisch dadurch bemerkenswert ist, daß die Brutpflege bei einer Reihe von Arten seitens der Männchen ausgeübt wird, welche die Eier an der Unterseite des Körpers in einer Bruttasche beherbergen. Verf. war in der Lage, über die Bildung der Bruttasche, sowie über die Entwickelung der Eier bei Vertretern verschiedener Gattungen (Nerophis, Siphonostoma, Hippocampus) Beobachtungen anzustellen, welche die Angaben früherer Autoren teils ergänzen, teils modifizieren.

Bei Nerophis ophidion fand Verf. die Eier auf der Vorderseite des Männchens in mehreren etwa von der Kiemengegend bis zum After reichenden Längsreihen ohne besondere Regelmäßigkeit angeheftet; die zu einer Längsreihe gehörenden Eier hängen so fest an einander, daß man sie im Zusammenhang ablösen kann, ohne daß jedoch Herr Petersen eine besondere Kittsubstanz auffinden konnte; vielmehr vermutet Verf., daß die Eischalen im Augenblick der Ablage noch so weich sind, daß sie ohne weiteres an einander haften. Viel geringer ist der Zusammenhalt zwischen je zwei benachbarten Reihen. Am Körper sind die Eier mittels einer, wahrscheinlich von den Epithelzellen abgesonderten Schleimschicht befestigt, welche unter dem Mikroskop eine der der Epithelzellen gleiche Skulptur sowie eine der Ausdehnung der einzelnen Epithelzellen entsprechende Felderung erkennen läßt. Diese Schleimschicht bedingt ein so festes Anhaften der Eier am Körper, daß ein Ablösen derselben ohne Verletzung beim lebenden Tier nicht leicht ist. Dagegen lösen sie sich oft plötzlich nach der Konservierung der Fische ab. Verf. glaubt, daß dies Ablösen eine Folge von Kontraktionen ist, die das Tier beim Absterben ausführt; wenigstens unterbleibt die Ablösung, wenn die Tiere vorher mit Chloroform betäubt oder wenn die betreffenden Stücke aus dem lebenden Tier herausgeschnitten wurden. Mit den Eiern löst sich das Epithel gleichzeitig vom Körper los.

Über die Zeit, zu welcher dieser Schleim abgesondert wird, konnte Verf. Sicheres nicht ermitteln. Dagegen konnte er beobachten, daß die Schleimschicht bei älteren Eiern dicker ist als bei jüngeren, so daß es scheint, als ob sie während der Entwickelung des Eies an Dicke zunähmen. Ob eine Nahrungszufuhr seitens des väterlichen Individuums erfolgt, konnte Verf. nicht sicher ermitteln. Daß die Aufzucht abgelöster Eier nicht gelingt, beweist, wie Verf. richtig hervorhebt, nichts, da die Aufzucht von Fischen aus Eiern immer von zweifelhaftem Erfolg ist; andererseits konnte Verf. keine auffallende Volumzunahme der Eier feststellen, auch dürfte die trennende Schleimschicht ein Übertreten von Nährstoffen erschweren. Die Blutversorgung des Epithels der die Eier tragenden Fische ist zudem spärlich; die zahlreichen Lymphgefäße des väterlichen Epithels bringt Verf. in Zusammenhang mit der Schleimabsonderung. Die Laichzeit scheint im allgemeinen Ende Juli beendet zu sein.

Siphonostoma typhle gehört zu den Arten, deren Eier sich nicht frei an der Ventralseite, sondern in einer Bruttasche entwickeln. Der Beginn der Anlage derselben scheint, wie die etwas von einander abweichenden Angaben früherer Autoren vermuten lassen, lokal verschieden zu sein. Im Greifswalder Bodden fand Verf. Ende April noch keine Spur von Bruttaschen, wohl aber waren sie Mitte Mai in allen Entwickelungsstadien vorhanden. Die meisten Embryonen dürften in der Zeit von Juni bis Mitte August ausschlüpfen, einzelne „trächtige" Männchen fand Herr Petersen allerdings noch im Oktober. Gegenüber den Angaben von Ekström und Yarrel, daß die Lophobranchier ihren Laich in größeren Tiefen absetzen, stellt Verf. fest, daß die von ihm gefundenen Eier tragenden Männchen stets in etwa 1—3 m Tiefe sich befanden, auch zum Auffinden tieferer Regionen weite Wanderungen hätten zurücklegen müssen, wozu sie ihrem Bau nach wenig geeignet sind.

Die Bruttaschen entstehen dadurch, daß die ursprünglich dünne Bindegewebslage der Haut in der betreffenden Körperregion stark zu schwellen beginnt unter gleichzeitiger Ausbildung einer ventralen Bucht, die seitlich beiderseits tiefer und tiefer in das Gewebe eindringt, so daß die Basis der Klappen, mittels derer diese an der Ventralseite festsitzen, immer schmaler, die Klappen selbst immer breiter werden. Das Epithel der unbelegten Tasche enthält in allen Stadien Drüsenzellen. Das Bindegewebe differenziert sich während der Bildung der Taschen in zwei Schichten, eine äußere, festere, und eine innere, lockere, welche durch ihren Reichtum an Blutgefäßen ausgezeichnet ist. Diese Gefäße, die zum Teil nach dem Belegen der Tasche wieder zurückgebildet werden, scheinen besonders die Ernährung des wachsenden Bindegewebes zu bewirken. Eiablage und Befruchtung vermochte Verf. ebensowenig direkt zu beobachten, wie die Autoren, die sich früher mit diesen Fischen beschäftigten. Daß eine Befruchtung während der Eiablage erfolgt, bezweifelt er. Wiederholt beobachtete er, daß Fische mit frisch belegter Bruttasche sich sehr erregt zeigten und häufig ruckweise Bewegungen ausführten, bei denen der After und die vordere Hälfte der Bruttasche unter abwechselndem Beugen und Strecken des Körpers vorwärts und rückwärts bewegt wurden. Verf. vermutet, daß hierbei die Befruchtung erfolgt. Gelegentlich beobachtete er zwei Individuen, die zeitweise neben einander her schwammen und die gleichen Bewegungen ausführten, so daß dies Gebahren „den Charakter eines Liebesspiels" trug.

Über den Verschluß der Bruttasche gehen die Angaben der Autoren aus einander. Herr Petersen beobachtete auf Schnitten eine Faltenbildung des inneren Epithels beider Taschenlippen und glaubt, daß der Verschluß durch Ineinandergreifen dieser Falten erfolgt.

Zahlreiche Schleimdrüsen auf den Lippenrändern legen die Annahme nahe, daß auch eine Schleimsekretion den Verschluß unterstützt. Vom Beginn der Embryobildung an wird der Verschluß noch verstärkt durch eine vom Epithel der Taschenlippen ausgeschiedene, mit der Zona radiata der Eier fest verbundene Schleimschicht. Die Befestigung der Eier an der Ventralfläche ist ähnlich wie bei Nerophis. Später werden die einzelnen Eier durch Wände von einander geschieden. Inzwischen hat sich die Verteilung der Blutgefäße im Epithel geändert. Dieselben beschränken sich auf eine schmale Zone dicht unter dem Epithel und setzen sich von dort in die Wände der Tasche fort, so daß die Eier allenthalben von Blut umgeben sind. Feine Plasmafortsätze, die — wie L. Cohn angab — von den Epithelzellen in die Zona radiata eindringen und zur Vermittelung der Nahrungszufuhr geeignet sind, konnte Herr Petersen nicht auffinden, doch macht die Entwickelung der Eier in einer nach außen völlig abgeschlossenen Tasche, die dem Meerwasser keinen Zutritt gestattet, mindestens die Annahme einer respiratorischen Sauerstoffzufuhr seitens des Vaters notwendig, und auch eine direkte Nahrungszufuhr auf diesem Wege — vielleicht durch Osmose — ist nicht unwahrscheinlich.

Die bisher noch streitige Frage, ob die Bruttasche sich nach dem Ausschlüpfen der Jungen wieder zurückbildet, glaubt Verf. bejahend beantworten zu können, da er solche in verschiedenen Stadien der Rückbildung gefunden habe. Die Rückbildung erfolgt ganz analog der Bildung, indem die Lippen allmählich durch erweiterte Breitenzunahme ihrer Basis niedriger werden. In diesen sich zurückbildenden Lippen traf Verf. zahlreiche Phagocyten. Dabei stellen sich auch in bezug auf die Verteilung der Drüsenzellen und Blutgefäße die ursprünglichen Verhältnisse wieder her.

Herr Petersen fand im Magen von Siphonostoma typhle verschiedene Mysis-Arten und junge Stichlinge, beobachtete auch gelegentliches Verzehren der eigenen aus der Tasche geschlüpften Jungen. Manche Fische, namentlich junge Aale, fressen zuweilen die Eier vom Bauch der trächtigen Männchen fort. R. v. Hanstein.

Viktor Grafe: Studien über das Anthokyan. (Sitzungsber. der Wiener Akademie der Wissenschaften 1906, Abteilung I, Bd. 115, S. 975—993.)

Es ist bekannt, daß das Anthokyan in alkalisch reagierenden Flüssigkeiten blaue, in Säuren rote Färbung annimmt. In einem Überschuß von Alkalien tritt ein grüner Farbenton auf, den Wiesner auf die Anwesenheit von Gerbstoffen zurückzuführen versucht hat. Der genannte Forscher denkt sich den Vorgang so, daß durch die Einwirkung des Alkalis auf gewisse Zellinhaltsstoffe zunächst eine gelbe Nebenfärbung entsteht und daß diese dann mit dem reinen Blau des alkalischen Anthokyans die Mischfarbe Grün ergibt. Diese Annahme scheint Herrn Grafe nicht völlig stichhaltig zu sein. Er macht dagegen u. a. geltend, daß die grüne Färbung auch mit Ammoniak eintritt und daß der Niederschlag mit Eisenchlorid noch kein sicheres Kriterium für Gerbstoff abgibt, sondern auch auf Rechnung aromatischer Komplexe gesetzt werden kann, die sich im Anthokyan nachweisen lassen. Die grüne Farbenänderung dürfte daher eine dem Anthokyan selbst zukommende Eigenschaft sein.

Herr Grafe hat besonders das Anthokyan in den Blüten der sogenannten großen Malve (Althaea rosea) untersucht. Die Extraktion desselben geschah in einem besonders konstruierten Extraktor, der sich namentlich zur Bewältigung größerer Mengen von Blütenblättern bewährt hat. Der Apparat ist auf der beigegebenen Tafel abgebildet und wird eingehend beschrieben. Das Anthokyan, das durch Alkohol aus den Blüten extrahiert wurde, läßt sich durch ein bestimmtes Verfahren in zwei von einander verschiedene rote Farbstoffe zerlegen. Der eine ist wasserlöslich, der andere alkohollöslich. Bei der Elementaranalyse erwiesen sich beide Körper als stickstofffrei. Der erstere erscheint als Glucosid und hat die Molekularformel $C_{20}H_{30}O_{13}$; dem letzteren, der kein Glucosid darstellt, kommt die Formel $C_{14}H_{16}O_6$ zu. Die Bestimmung des Molekulargewichts geschah, nachdem beide Anteile sich in Phenol als löslich erwiesen hatten, durch die Methode der Gefrierpunktserniedrigung nach Eykmann in Phenol als Lösungsmittel.

Der Körper $C_{20}H_{30}O_{13}$ ist eine zweibasische Säure, die vermutlich eine Aldehydgruppe enthält. Durch Anlagerung von Natriumbisulfid entsteht eine farblose Verbindung, das Anthokyanbisulfid, aus dem durch Behandlung mit Mineralsäuren der ursprüngliche Farbstoff wieder hervorgeht. Wenn man die streng neutrale Lösung des Farbstoffs längere Zeit in flachen Schalen an der Luft stehen läßt, so entwickelt sich eine reiche Kultur von Penicillium auf derselben. Durch den Pilz wird die Glucosidbindung gespalten und der Zucker verarbeitet; aber auch die Alkalireaktion des Farbstoffs erleidet eine Modifikation. Konzentrierte Schwefelsäure verändert wohl das Molekül, nicht aber die chromogene Gruppe des Farbstoffs. Salpetersäure und Kaliumpermanganat zerstören den Körper vollständig. O. Damm.

Literarisches.

S. Oppenheim: Das astronomische Weltbild im Wandel der Zeit. (Aus „Natur und Geisteswelt", 110. Bändchen.) Mit 24 Abbildungen. 164 S. 8°. (Leipzig 1906, B. G. Teubner.)

Auf Veranlassung des Ausschusses für volkstümliche Hochschulkurse der k. k. deutschen Universität in Prag hat Herr Oppenheim das obige Thema in sechs Vorträgen behandelt, deren Inhalt in vorliegendem Buche weiteren Kreisen zugänglich gemacht wird. Es ist dies eine knappe und doch inhaltsreiche Darstellung der Geschichte astronomischen Forschens und Denkens, das mit dem Beachten der Mondphasen und der Jahreszeiten, der Zeitzählung und Zeiteinteilung nach diesen Erscheinungen begonnen haben dürfte und seine weitere Ausbildung bei den alten Kulturvölkern im Dienste der Religion und der Schiffahrt erfuhr. Der Leser lernt die Namen und Leistungen der Philosophen Griechenlands kennen, die allmählich zur Überzeugung von der Kugelgestalt und zu einem genäherten Begriff von der Größe der Erde, ja selbst zur Ahnung des heliozentrischen Planetensystems gelangt sind. Weiter wird nach raschem Überblick über den Stillstand der Astronomie auf dem Standpunkte des Ptolemäus das ganze Mittelalter hindurch die Neubelebung der Wissenschaft beim Ausgang dieses Zeitalters geschildert. So gelangen wir zur Zeit von Kopernikus, Tycho, Kepler, Galilei, Huygens und endlich Newton, die alle dazu geholfen haben, die Grundlage der neuen Weltanschauung herzustellen und zu befestigen. Und indem Herr Oppenheim zeigt, wie die Entdeckungen der neueren und neuesten Zeit das Weltbild erweitert und zwar in großartigem Maße erweitert haben, drückt er schließlich die Überzeugung aus, daß die Hauptzüge dieses Bildes nunmehr für immer festgelegt sein dürften, mögen auch manche Änderungen noch im einzelnen der Zukunft vorbehalten sein.

Die Schrift ist in wahrhaft volkstümlicher Form abgefaßt und die Erklärungen der Anschauungen alter und neuer Zeit, namentlich hinsichtlich der Bewegungen der Planeten, sind durch passende Zeichnungen und Figuren noch verständlicher gemacht. Viele einzelne Beobachtungen und Entdeckungen sind erwähnt, so daß der aufmerksame Leser auch einen Begriff von unserem gegenwärtigen Wissen erhält. Somit ist nicht daran zu zweifeln, daß dieses Buch jedem Leser einen wahren Genuß gewähren wird, den er sich durch wiederholte Lektüre desselben stets von neuem verschaffen kann.

A. Berberich.

Richard Meyer: Jahrbuch der Chemie. Bericht über die wichtigsten Fortschritte der reinen und angewandten Chemie. 15. Jahrgang. 1905. XII und 595 Seiten. (Braunschweig 1906, Fr. Vieweg u. Sohn.)

Das Lob, das den bisherigen Banden des „Jahrbuches" stets von allen Seiten gespendet wurde, als eines immer zuverlässigen und kaum je versagenden Führers in der erdrückenden Fülle des chemischen Tatsachenmaterials, kann diesmals nur wiederholt werden. Es ist erstaunlich, was in dem knappen Raum geboten wird, andererseits erlaubt gerade die in dem Plane des Werkes liegende Kürze, auch über das eigene Fachgebiet hinaus sich in den anderen Spezialfächern genügend zu orientieren und eine gute Übersicht über das im letzten Jahre Geschaffene zu gewinnen. Der vorliegende Band hat insofern eine Vermehrung des Inhalts gegenüber den früheren Bänden erhalten, als ein kurzer Abschnitt über die Fortschritte auf dem Gebiete der Gerberei, verfaßt von Herrn M. Nierenstein, aufgenommen wurde. Statt Herrn Prof. A. Werner hat Herr Prof. K. A. Hofmann den Bericht über anorganische Chemie übernommen. P. R.

Richard Semon: Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem malaiischen Archipel. III. Band: Monotremen und Marsupialier II. 2. Teil, 3. Lieferung. Mit 28 lithographischen Tafeln und 29 Abbildungen im Text. Des ganzen Werkes Lieferung 27. (Denkschriften der medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena, Band 6, Teil 2, Lief. 3. Jena 1906, Gustav Fischer.)

1. Hg. Schulmann, Vergleichende Untersuchungen über die Trigeminus-Muskulatur der Monotremen, sowie die dabei in Betracht kommenden Nerven und Knochen. Die Arbeit bringt eine genaueste Untersuchung der Kiefer- und Antlitzmuskulatur der primitivsten Säugetiere, Schnabeltier und Ameisenigel, deren Resultat sich dahin zusammenfassen läßt, daß trotz einer großen Übereinstimmung im Grundplan ihrer Organisation doch die beiden genannten Vertreter der Monotremen in der Topographie des Nervus trigeminus, im Bau der Muskulatur des Trigeminusgebietes und der ihr verbundenen Knochen, sowie im Verhalten der Nachbarteile, die in irgend einer Relation zu den Kauwerkzeugen stehen, manche Eigentümlichkeiten zeigen, die meistens auf dem Wege divergenter Anpassung an spezielle Lebensverhältnisse erworben sind, zum Teil aber auf primitive differente Zustände, welche mehr oder weniger treu vererbt und bewahrt wurden, zurückgeführt werden müssen. Die Verschiedenheiten erklären sich aus der verschiedenen Lebensweise: Das Schnabeltier ist an das Wasserleben angepaßt und kaut die Nahrung, der Ameisenigel bewohnt das Land und verschluckt die Nahrung, ohne sie zu kauen.

2. Max Voit, Bau und Entwickelung der Cowperschen Drüsen bei Echidna. Die Cowpersche Drüse des Ameisenigels, welche die einzige accessorische Geschlechtsdrüse dieses Tieres darstellt, ist kräftig entwickelt, hat einen starken Mantel quergestreifter Muskulatur, einen langen Ausführungsgang und ein kompliziertes Verzweigungssystem. Durch Bindegewebe wird die Drüse in einzelne Läppchen geteilt. Die Drüse ist in beiden Geschlechtern vorhanden, zeigt aber beim Männchen und Weibchen bedeutende Geschlechtsunterschiede. Beim männlichen Tier ist sie größer, beim weiblichen macht sie mehr einen zurückgebliebenen, embryonalen Eindruck; auch der Muskelmantel ist hier schwächer. Vielleicht kommen beim Männchen auch noch Veränderungen während der Brunstzeit in Betracht.

3. C. Benda, Die Spermiogenese der Monotremen. Die Entwickelung der Spermatozoen bei Monotremen und Marsupialiern weist bedeutende Abweichungen vom Säugetiertypus auf und nähert sich mehr der Entwickelung der Samenfäden bei Vögeln und Reptilien. Die vorliegende Arbeit bringt eine genaueste Untersuchung der feineren Vorgänge dieser Entwickelung an dem Semonschen Material. Die reifen Spermien von Schnabeltier und Ameisenigel stellen Fäden dar, die sich nach beiden Enden auf das feinste zuspitzen. Die Spermiogenese der Monotremen bietet das erste Beispiel dafür, daß ein phylogenetischer Übergangstypus auch histologisch zur Erkenntnis gelangt.

4. C. Benda, Die Spermiogenese der Marsupialier. Die Spermiogenese der Beuteltiere schließt nicht so wichtige biologische Fragen ein, wie die der Monotremen. Wir müssen daher bezüglich der Einzelheiten auf die Arbeit selbst verweisen.

5. F. Pinkus, Über die Haarscheiben der Monotremen. In der Haut des Ameisenigels fand F. Römer, dem wir eine genaue Arbeit über die Entwickelungsgeschichte der Haare und Stacheln dieses Tieres verdanken, die reich an phylogenetischen Aufklärungen über die Abstammung des Haares ist, eigentümliche Gebilde: kleine rundliche, knopfartige Hauthervorragungen, die regelmäßige Lagebeziehungen zu den Stacheln haben. Römer nannte die Gebilde Tuberkel und faßte sie als die letzten Reste eines ehemaligen Schuppenkleides der Vorfahren der Säugetiere auf, da eine breite Cutispapille in diese Erhebungen hineinragt. Herr Pinkus hat diesen Gebilden seine besondere Aufmerksamkeit zugewandt und gefunden, daß sie eine außerordentlich weite Verbreitung in dem Tierreiche besitzen, ja sogar auch beim Menschen in regelmäßiger Verbreitung vorkommen. Durch ihre topographischen Beziehungen zu den Haaren sieht er sie als besondere, mit dem Haarapparat in Beziehung stehende nervöse Organe an und nennt sie Haarscheiben.

Beim Menschen sind die „Haarscheiben" bei der schwachen Behaarung schon mit dem bloßen Auge am lebenden Körper sichtbar. Jede Haarscheibe stellt eine flach gewölbte Erhebung des Epithels dar, unter welcher eine große Cutispapille liegt. In die Cutispapille dringt ein starkes Nervenbündel von unten her ein, das sich, vielfach verzweigt, bis an das Epithel heranbegibt und dort sich mit einer Unmenge von Tastmenisken verbindet. Der Nerv, welcher die Haarscheibe versorgt, zweigt sich von dem Bündel ab, das zur äußeren Haarwurzelscheide zieht, und kennzeichnet dadurch die Zusammengehörigkeit der Haarscheibe und des nächstliegenden Haares. Die topographische Verteilung dieser Anhänge um das Stammhaar herum ist durch die ganze Säugetierreihe hindurch die gleiche. Die „Haarscheiben" untersuchte Verf. in der vorliegenden Arbeit bei dem Ameisenigel und Schnabeltier, bei welch niedrig organisierten Säugetieren sie auch vorhanden sind, wenn auch in etwas anderer Anordnung. Man muß Herrn Pinkus beistimmen, wenn er glaubt, daß diesen Gebilden, die eine so enge topographische Beziehung zu den Haaren haben, bei allen Säugetieren vorkommen und stark innerviert sind, eine größere Bedeutung zukomme und wahrscheinlich eine Sinnesorgan-Natur beigelegt werden muß, wenn ihre Funktion auch noch der Deutung harrt. In morphologischer Bedeutung vergleicht Herr Pinkus sie mit den Tastflecken der Reptilien und Amphibien und weiterhin mit den Perlorganen der Fische. —r.

Richard von Wettstein: Leitfaden der Botanik für die oberen Klassen der Mittelschulen. Dritte vermehrte und veränderte Auflage. (Wien 1907, F. Tempsky.)

Albert Voigt: Lehrbuch der Pflanzenkunde für den Unterricht an höheren Schulen. Erster Teil: Die höheren Pflanzen im allgemeinen. Preis 1,80 M. (Hannover und Leipzig 1906, Hahnsche Buchhandlung.)

Albert Voigt: Die botanischen Schulbücher. Geleitschrift zu dem Lehrbuch der Pflanzenkunde. Preis 0,40 M. (Hannover und Leipzig 1906, Hahnsche Buchhandlung.)

Otto Schmeil: Leitfaden der Botanik. Zwölfte Auflage. Preis 2,40 M. (Leipzig 1907, Erwin Nägele.)

Schmeil-Norrenberg: Pflanzenkunde. Ausgabe für Realanstalten. Sexta, Quinta, Quarta. Preis geb. 2,60 M. (Leipzig 1907, Erwin Nägele.)

Der Leitfaden von Wettstein ist schon dadurch interessant, daß ein Vertreter der Botanik an einer Hochschule sich dazu herbeigelassen hat, ein Lehrbuch für Gymnasien und Realschulen zu schreiben. Er bezeichnet es ausdrücklich als für die oberen Klassen bestimmt. In Norddeutschland, wo nach den jetzt geltenden Lehrplänen in den oberen Klassen kein botanischer Unterricht stattfindet, könnte es also höchstens in der mittleren Stufe zur Verwendung kommen. Den Hauptteil des Buches nimmt eine Übersicht über das System der Pflanzen in Anspruch, die mit den niedersten Algen beginnt und mit den Kompositen endet. Ausgezeichnet ist das ganze Buch durch eine Fülle vortrefflicher Abbildungen. Zum Teil sind in origineller Weise Photographien wiedergegeben, wie z. B. eine gelungene Aufnahme von jungen und alten Bovisten auf einer Wiese, an anderen Stellen Bilder von brasilianischen Baumfarnen und von Bananenpflanzungen auf Ceylon. Die Organographie, die besonders behandelt ist, enthält lehrreiche Übersichtsbilder über die Umwandlungen der Organe unter dem Zwange der Anpassung, so über die Formen des Stammes, der Blätter, über die Vermehrung durch Ableger. Physiologie und Ökologie sind in einem Abschnitt vereinigt, eine Gliederung, durch welche die in elementarer Form schwierige Darstellung der Physiologie verständlicher gemacht wird. Auch hier sind zahlreiche und gut gewählte Abbildungen beigegeben, die an einer größeren Zahl von Beispielen das Ausschleudern von Samen, die Schutzmittel des Pollens, den Schutz junger, den Boden durchwachsender Sprosse und Ähnliches erläutern. Den Schluß bildet neben einer kurzen Darstellung einiger wichtiger Sätze aus der Pflanzengeographie ein sehr reich illustrierter Abschnitt über angewandte Botanik.

Der große Erfolg, den die zoologischen Lehrbücher von Schmeil gehabt haben, hat ihren Verf. veranlaßt, sich auch auf botanischem Gebiete zu versuchen. Hier ist der Erfolg derselbe geblieben, wie die große Zahl der Auflagen und die verschiedenen Bearbeitungen beweisen.

Nur in der Bearbeitung von Norrenberg wird der Stoff methodisch in drei sich erweiternde Kurse geteilt. Sie ist nur für die unteren Klassen der Realanstalten bestimmt. Der Leitfaden dagegen beschreibt die Pflanzen an der Hand des natürlichen Systems, erst Dikotylen, dann Monokotylen, Gymnospermen usw. Ein zweiter Hauptabschnitt heißt: „Vom Bau und Leben der Pflanze“ und enthält die Grundlehren der Morphologie und Physiologie in einer geschickten Darstellung.

Die bunten Tafeln, die beide Bücher in großer Zahl einschalten, sind sowohl, was den Entwurf, wie die technische Ausführung betrifft, zum Teil außerordentlich gelungen, dagegen sind die Textabbildungen, ganz im Gegensatz zu denen des Wettsteinschen Buches, vielfach sehr flüchtige Federzeichnungen, von denen manche, wie z. B. der Querschnitt durch das Laubblatt, ganz fehlerhaft und ungenau sind.

Wenn es auch nicht die Aufgabe eines Schulbuches ist, in die Fragen der wissenschaftlichen Systematik einzuführen, so brauchen bei der gewählten Einteilung doch nicht gerade die ältesten und längst als falsch erkannten Grundsätze maßgebend zu sein, bloß deshalb, weil sie sehr bequem sind. Das geschieht, wenn bei der Gruppierung der Kryptogamen die Bakterien, Myxomyceten und Pilze zusammen den Algen als Klasse gegenübergestellt werden. Herr Schmeil wählt überdies noch als wissenschaftliche Gesamtbezeichnung der echten Pilze den falschen Namen „Hyphomycetes“, der in der Mykologie für eine Untergruppe der sogenannten Fungi imperfecti im Gebrauch ist und nicht anders verwandt werden darf. Der von ihm gewünschte Name ist Eumycetes.

In der Auswahl und Behandlung des Stoffes zeigt sich dasselbe ungewöhnliche Taktgefühl für das, was pädagogisch wirksam ist, auch in diesen botanischen Leitfäden. Dennoch ist es zu bedauern, daß der Verf. der botanischen Literatur ferner steht und das, was er vorbringt, wie man merkt, immer erst aus zweiter und dritter Quelle bezieht. Es ist ihm manches entgangen, was seit Jahren Gegenstand der wissenschaftlichen Besprechung, aber noch nicht in die populären Zusammenstellungen übergegangen ist. So berücksichtigt er die Literatur über die geophilen Pflanzen, die Herrn Voigt z. B. sehr wohl bekannt ist, nur zum geringen Teile.

Von den Übertreibungen und Geschmacklosigkeiten, an denen die Bücher der neuen biologischen Betrachtungsweise so reich sind, hat sich Herr Schmeil im allgemeinen ferngehalten. Immerhin bringt seine Darstellung, die möglichst alles erklären und interessant machen soll, notwendigerweise mancherlei Trivialitäten mit sich. So liest man S. 129 vom Kürbis, daß seine großen Blätter den Boden stark beschatten, ihn also gegen Austrocknung schützen; „da der Kürbis sehr saftreich ist und mithin sehr viel Wasser braucht, so sind ihm Blätter dieser Art sicher von Vorteil“. Bei der Königskerze, die etwas kleinere, aber doch noch ansehnliche Blätter hat, heißt es S. 121: „Sie wächst auf sehr trockenem Boden. Aber die Blätter sind infolge ihrer Größe auch wieder imstande, eine große Menge von Regenwasser aufzusaugen und der Wurzel zuzuleiten.“ Wenn eine Pflanze ganz kleine Blätter hat, dann sind sie so klein, um nicht der Luft so große Verdunstungsflächen zu liefern. Also eine Erklärungsmethode, die nie versagt.

Aus Anpassung und Vererbung erklären sich die organischen Formen. Eines wird in der von Herrn Schmeil gewählten Art der Darstellung nicht genügend hervorgehoben, nämlich wie zweifelhaft und wie einseitig ihrer Natur nach die meisten Deutungen als Anpassungen sein müssen. Man wird einwenden, daß aber gerade diese Ausdrucksweise die Beschreibungen lebensvoll macht und die Pflanze zu ihrer Umgebung und Lebensweise in Beziehung bringt. Das ist richtig; aber es könnte doch in der Betrachtung der organographische Gedanke etwas mehr hervortreten, der Gedanke, daß jede Form auch durch die Gestaltungskraft ihrer Sippe beherrscht wird. Gerade in der Botanik liefern die beiden Hauptreihen, Monokotylen und Dikotylen, zahlreiche Beispiele für Konvergenz, übereinstimmende Anpassung, und für Divergenz, die Unfähigkeit der einen Gruppe, Formen auszubilden, welche die andere Reihe, wie z. B. Baumformen, in reicher Fülle besitzt.

So nützlich also die Schmeilschen Bücher für die Hand des Lehrers, für die Vorbereitung auf die Stunde sind, sie haben sicher den Nachteil, daß die Zuspitzung der Darstellung auf das didaktische Brauchbare eine Einseitigkeit und Oberflächlichkeit mit sich bringt. Eine Einführung in die wissenschaftliche Botanik enthalten sie nicht; das ist aber auch nicht ihre Aufgabe.

Herr Voigt hat diese Einseitigkeit empfunden und von diesem Gedanken aus sein Lehrbuch und seine Geleitschrift verfaßt. Er kritisiert die neueren biologischen Bücher und findet, daß ihr charakteristisches Merkmal die Vernachlässigung der Morphologie oder Organographie ist. Auch in den Schmeilschen Büchern finden sich verschiedene Verstöße dagegen. Dieser wichtige Bestandteil der botanischen Literatur wird fast ganz übergangen, überhaupt sind die Schulbücher zu inhaltsarm. Jede methodische Beschreibung in einem Schulbuch verwirft er gänzlich, auch die von Schmeil gewählte Beschreibungsart. Die Methodik ist Sache des Lehrers, das Schulbuch soll gleichsam „ein Wörterbuch

sein zu dem, was jeder, der sehen gelernt hat, daheim oder draußen an den Pflanzen abzulesen vermag"; deshalb soll es eben möglichst viel enthalten.

Die Zusammenstellung, die er im ersten Teile seines Lehrbuchs unter dem Titel: „Die Pflanze. Ihre Werkzeuge nach Beruf und Herkunft und ihre Lebensgeschichte" geliefert hat, zeugt von einem fleißigen Studium der neueren und auch der älteren Literatur. Manche Kapitel (namentlich die drei ersten) sind besonders wertvoll, weil wir eine Biologie, die gleichzeitig in dieser Weise die Morphologie berücksichtigt, zurzeit nicht besitzen.

Trotzdem ist es nicht wahrscheinlich, daß die Arbeit als Schulbuch viel Beifall finden wird. Das liegt einmal daran, daß keine Abbildungen beigegeben sind. Nach der Ansicht des Verf. soll der Schüler lebende Pflanzen in die Hand bekommen, keine Bilder. Schematische Zeichnungen soll der Lehrer mit Kreide an der Tafel entwerfen. Auch wegen der Verteuerung des Buches sollen Abbildungen schädlich sein. Zweitens zeigt Herr Voigt die Neigung, in der Opposition gegen die Methodik in den Schulbüchern in das andere Extrem zu verfallen. Sein Buch ist zu wissenschaftlich oder richtiger zu morphologisch. Die Kunst des Lehrers zeigt sich auch in dem, was er nicht sagt. Gerade die idealistische Morphologie, die durch die biologischen Bücher zurückgedrängt war, tritt hier viel zu breit hervor. Einem ihrer Lieblingsgebiete, der Sproßfolge, werden lange Betrachtungen gewidmet, und Goethes Gedicht über die Metamorphose der Pflanzen wird vollständig abgedruckt. Herr Voigt tadelt, daß in manchen Büchern die Definitionen der Wurzeln und der Blütenstände nicht richtig gegeben würden, und rügt es z. B., daß in einem Buche (gemeint ist Schmeil) der Blütenstand von Armeria als Köpfchen bezeichnet wird. Er selbst trennt sorgfältig die Blütenstände von Butomus und Allium von den Dolden und nennt sie Scheindolden. Der Ref. ist hier derselben Ansicht wie Schmeil, der die Blütenstände rein terminologisch behandelt. Eine echte Dolde und ein echtes Köpfchen im Sinne des Schemas sind nur Grenzformen; zahlreiche gleichwertige Blüten am Ende einer Achse sind gar nicht denkbar. Immer sind es durch Reduktion aus Trauben oder Trugdolden entstandene Blütenstände. Ob die Vereinfachung nun völlig durchgeführt ist (wie bei Primula) oder die ursprüngliche Verzweigung noch erkennen läßt (wie bei Allium), ist für die Zwecke der Schule belanglos. E. J.

W. Böttger: Amerikanisches Hochschulwesen. 70 S. (Leipzig 1906, Engelmann.)

Die Veröffentlichung, welche aus einem in der Leipziger chemischen Gesellschaft gehaltenen Vortrage hervorgegangen ist, gibt die Eindrücke wieder, welche Verf. während einer mehrjährigen Tätigkeit am Boston Institute of Technology von den amerikanischen Hochschulverhältnissen empfangen hat. Verf. will mit seinen Ausführungen nicht die amerikanischen Verhältnisse als unseren deutschen schlechthin überlegen hinstellen, vielmehr wünscht er durch Hervorhebung dessen, was die Eigenart des dortigen Hochschulbetriebes ausmacht, zu einem Vergleich und einem gerechten Abwägen der beiderseitigen Zustände anzuregen, und er betont mehrfach, daß manche Fragen der Unterrichtsorganisation, die bei uns gegenwärtig erwogen werden, dort seit Jahren durch praktische Versuche der Lösung näher gebracht seien. Als die wesentlich unterscheidenden Züge des amerikanischen Hochschulwesens gegenüber unserem einheimischen Universitätsbetriebe hebt Verf. hervor, daß nur verhältnismäßig wenig amerikanische Universitäten Staatsanstalten, die meisten dagegen Privatanstalten seien; daß die Professoren an diesen meist nicht auf Lebensdauer, sondern auf bestimmte Zeit angestellt seien. Die Studenten sind beim Eintritt in die Hochschule, der auf Grund einer Prüfung erfolgt, in ihrer allgemeinen Vorbildung nicht unseren Abiturienten, sondern unseren Primanern — beim Eintritt in diese Klasse — zu vergleichen. Immerhin zeigen die Beispiele von Prüfungsaufgaben aus dem Gebiete der Physik und Chemie, die Herr Böttger anführt, daß die Kenntnisse in diesen Fächern zum Teil nicht unerheblich über das hinausgehen, was z. B. unsere deutschen Gymnasiasten auf die Universität mitbringen. Mit dem frühen Eintritt in die Universität steht in Zusammenhang die etwas schärfere Kontrolle während der ersten Semester. Regelmäßige Prüfungen während der Studienzeit geben Gelegenheit, sich von den Fortschritten der Studierenden zu überzeugen und solche, die nach Beanlagung und Fleiß sich für ein Hochschulstudium nicht eignen, beizeiten auszuschließen. Die Anzahl der wöchentlichen Vorlesungsstunden für ein Fach — Verf. führt Näheres über das chemische und physikalische Studium an — ist verhältnismäßig gering, auch auf die praktischen Übungen wird, namentlich in den ersten Semestern, relativ wenig Zeit verwandt. Die Vertiefung der Kenntnisse wird erreicht durch möglichst regen Anschluß der praktischen Übungen an die theoretischen Vorträge und durch Verteilung des Lehrstoffes über eine größere Anzahl von Semestern. Als einen wesentlichen Unterschied zwischen den amerikanischen und den deutschen Universitäten bezeichnet Verf., daß die ersteren wesentlich auf eine möglichst gleichmäßige Förderung aller, die letzteren namentlich auf besondere Förderung der besser veranlagten Studenten hinarbeiten. Verf. macht noch eine Reihe von Angaben über die Kosten des Studiums, die Besoldung der Dozenten, das amerikanische Bibliothekswesen usw. R. v. Hanstein.

Brockhaus' Kleines Konversations-Lexikon. Fünfte vollständig neu bearbeitete Auflage in zwei Bänden. 2. Band. (Leipzig 1906, F. A. Brockhaus.)

Mit dem vorliegenden Bande schließt das rühmlichst bekannte kleine Konversations-Lexikon von Brockhaus ab. Es kann bei dieser Gelegenheit nur wiederholt werden, was schon beim Erscheinen des ersten Bandes betont wurde, daß eine erstaunliche Fülle von Tatsachen in diesem beschränkten Raum geboten wird. Die zahlreichen guten Abbildungen und die zusammenfassenden Tabellen über die verschiedensten Wissensgebiete sind ganz besonders geeignet, eine schnelle Orientierung auf dem in Frage stehenden Gebiete zu ermöglichen. P. R.

Pierre Eugène Marcellin Berthelot †.

Nachruf.

In Marcellin Berthelot hat die chemische Wissenschaft einen ihrer größten Forscher verloren. Glückliche Beobachtungsgabe und vollendete Experimentierkunst trafen in ihm mit genialer geistiger Beanlagung und einem ausgeprägten Sinne für die wesentlichen und großen Probleme der Wissenschaft und Kultur zusammen. Seine Arbeiten, oft mit einer bis in das Einzelne gehenden Gründlichkeit durchgeführt, oft nur als flüchtige Streifzüge durch unbekannte Gebiete unternommen, sind stets bedeutungsvoll, mögen sie selbst die Schätze aus dem Dunkel befördern, mögen sie auf reiche Gänge in der Tiefe hinweisen und andere anregen, den Schatz zu heben. Berthelots Einzelarbeiten entstanden stets aus der Idee eines umfassenden Problems: aus der Idee der Synthese erwuchsen seine organischen Untersuchungen; dem Wesen der Affinität galten die umfangreichen Arbeiten über Thermochemie und chemische Mechanik; die grundlegenden Fragen der Lebensreaktionen führten ihn auf botanische und pflanzenphysiologische Versuche. Das Erbe, das die Neuzeit an chemischen Erfahrungen von früheren Jahrhunderten empfangen, lenkte seinen Blick auf die Entwickelungsgeschichte der Chemie, auf die vielfach

unterschätzte Tätigkeit der Alchimisten und auf die Entstehung und Umbildung chemischer Ideen.

Das Leben gab dem Forscher alle Ehren und Anerkennung, die er verdiente. Das dankbare Vaterland bestattete ihn im Pantheon, der Todesgruft seiner größten Söhne.

Pierre Eugène Marcellin Berthelot wurde am 25. Oktober 1827 als Sohn eines Arztes zu Paris geboren. Schon in früher Jugend trieben ihn Begabung und Neigung zu naturwissenschaftlichen, philosophischen und historischen Studien, die ihm im Alter von 19 Jahren bereits einen Ehrenpreis der philosophischen Fakultät einbrachten. Alsbald wandte er sich der chemischen Wissenschaft, speziell der organischen Chemie zu, deren aufstrebende Entwickelung dem talentvollen jungen Manne lohnende Arbeit versprach, und erreichte schnell durch die fundamentalen Ergebnisse seiner Untersuchungen in Frankreich eine Bedeutung, die in vielen Beziehungen der Liebigs und Wöhlers in Deutschland entsprach. Er begann seine akademische Laufbahn in der bescheidenen Stellung eines Assistenten und Präparators Ballards am Collège de France im Jahre 1851, einer Stellung, die er neun Jahre bekleidete. Dann übernahm er mit 33 Jahren (1860) die Professur für organische Chemie an der Hochschule für Pharmazie und erhielt im folgenden Jahre von der Akademie in Anerkennung seiner Versuche über die Bildung organischer Substanzen durch Synthese den Preis Jecker. Im Jahre 1865 wurde eigens für ihn eine Professur für organische Chemie am Collège de France eingerichtet, die er 42 Jahre hindurch gleich erfolgreich als Forscher wie als Lehrer innehatte. Diese ruhige Gelehrtenlaufbahn, deren Lohn für Berthelot unermüdliche Arbeit war, wurde durch die Anerkennung seiner dankbaren Mitbürger und aller Kulturnationen geschmückt. Mit 35 Jahren war er bereits Mitglied der Académie de Médecine; 1876 wurde er Generalinspektor des höheren Unterrichtswesens in Frankreich, 1881 lebenslängliches Mitglied des Senats, 1886—1887 Unterrichtsminister, 1889 auf Pasteurs Vorschlag ständiger Sekretär der Académie des Sciences, 1895—1896 Minister des Auswärtigen. Daß er Mitglied und Ehrenmitglied der großen naturwissenschaftlichen Gesellschaften aller Nationen war, braucht kaum besonders hervorgehoben zu werden.

Seine schönen menschlichen Eigenschaften bezeugen alle, die das Glück hatten, dem seltenen Manne im Leben näher zu treten. Der tragische oder glückliche Tod, der ihn unmittelbar nach dem Hinscheiden seiner Gattin aus dem Leben rief und ihn das Unglück, das er selbst nicht überleben zu können glaubte, kaum noch erleben ließ, warf auch für den Fremden ein Licht auf die gemütvolle und tiefe Persönlichkeit, auf ein stilles häusliches Glück, das nur allein den Boden für die Arbeitsfreude und den Erfolg bilden konnte und Berthelots Leben heller erleuchtete als Ehren und Ehrenzeichen.

Berthelots Arbeiten, die außer in abgeschlossenen Werken hauptsächlich in den Compt. rend. de l'Académie des Sciences und den Ann. d. Chimie et Physique erschienen sind, umfassen vier große Gebiete: die organische Synthese, die chemische Mechanik, zu der seine Untersuchungen über die Thermochemie und die Explosivstoffe gehören, Pflanzenphysiologie und Agrikulturchemie und schließlich die Geschichte der Chemie.

1. Trotz Wöhlers Harnstoffsynthese behielt die organische Chemie in der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts eine vorwiegend analytische Richtung. Der allmähliche Abbau der Naturprodukte bis zu einfachen bekannten Elementen war das Mittel zur Aufklärung ihrer Konstitution. Berthelot stellte zuerst das Problem, durch Synthese aus den einfachen Substanzen die komplizierten darzustellen, gewissermaßen mit der lebenden Natur, der man damals noch vielfach den Besitz einer besonderen Lebenskraft zuerteilte, in Konkurrenz zu treten. Mit den physikalischen Energien, der Wärme und der Elektrizität in Form des Funkens, des Flammenbogens und der stillen Entladung, suchte er in den fünfziger Jahren den Aufbau organischer Verbindungen zu erreichen. Seine Erfolge, die auch für die Überwindung der „Lebenskraft" in Frankreich bedeutungsvoll waren, sind bekannt. Mit der Synthese des Acetylens aus Kohlenstoff und Wasserstoff im elektrischen Flammenbogen war die eines großen Teiles der organischen Verbindungen aus den Elementen gegeben. Die Reduktion des Acetylens führte zu den Olefinen und den gesättigten Kohlenwasserstoffen; durch Wasseraufnahme entstanden die Alkohole, durch Oxydation die Säuren. Die Polymerisation des Acetylens ermöglichte den Übergang in die aromatische Reihe, zu Benzol, das unter weiterer Aufnahme von Acetylen Styrole, Naphtalin, Acenaphten und Fluoren lieferte. Die Synthese des Methans aus Schwefelwasserstoff und Schwefelkohlenstoff erschloß aus anorganischen Verbindungen in anderer Weise das unendlich reiche Gebiet der organischen Substanzen.

Im Zusammenhang mit diesen Versuchen stehen Berthelots Arbeiten über die mehrwertigen Alkohole, Glycerin, Mannit, über Glucose und Saccharosen und seine Theorie der mehratomigen Alkohole. In der Jodwasserstoffsäure fand Berthelot das stärkste bisher bekannte Reduktionsmittel, durch das er die Oxydationsprodukte wieder in die gesättigten Kohlenwasserstoffe zurückführen konnte. Die Vereinigung des Acetylens mit Stickstoff unter der Wirkung des elektrischen Funkens gab die einfachste organische Stickstoffverbindung, die Blausäure, als Anfangsglied für ungezählte neue Synthesen.

2. Während Berthelots grundlegende Untersuchungen über die chemische Mechanik und die Thermochemie im Jahre 1865 beginnen, hat er schon früher (1856—1862) mit Péan de Saint Gilles Arbeiten über Affinitätsmessungen ausgeführt, die für die moderne physikalische Chemie von Bedeutung wurden. Für eine große Anzahl organischer Äther wurden sorgfältige Bestimmungen der Reaktionsgeschwindigkeit und des Gleichgewichts angestellt. In seinen ausgedehnten thermochemischen Studien ist Berthelot als Theoretiker wie als Experimentator gleich bewundernswürdig. Seine Arbeitsleistung ist erstaunlich, Legion ist die Zahl der auf ihr thermochemisches Verhalten geprüften Substanzen. Bildungswärmen, Umwandlungswärmen der Elemente in ihre allotropen Formen und isomerer Körper, Lösungswärmen der Säuren, Basen und Salze wurden untersucht, die Verbrennungswärmen des Kohlenstoffs, des Kohlenoxyds und einer großen Reihe von organischen Verbindungen ermittelt. Vielfach hat Berthelot die brauchbaren Methoden erst ausgearbeitet, die erforderlichen Apparate erdacht. Besonders bekannt und verbreitet ist die Berthelotsche Verbrennungsbombe, die auch heute noch mit geringfügigen Modifikationen bei thermochemischen und physiologischen Versuchen eine erste Stelle behauptet.

Nicht nur auf die Wärmeerscheinungen erstreckten sich Berthelots Arbeiten; wieder war es die elektrische Energie, die er vorwiegend daneben berücksichtigte. Zumal war er der erste, der die chemischen Wirkungen der stillen Entladung einem systematischen Studium unterzog, auf das er später bei seinen pflanzenphysiologischen Untersuchungen wieder zurückgriff und das den Ausgangspunkt einer Reihe von Forschungen der neuesten Zeit bildet.

Die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Thermochemie und die chemische Mechanik hat Berthelot in dem großen zweibändigen Werke „Essai de Chimie mécanique" (1879) zusammengestellt. Die allgemeinen theoretischen Folgerungen brachte er in die Form der drei Prinzipien:

1. Die Wärmetönung einer Reaktion mißt die Summe ihrer chemischen und physikalischen Arbeiten und gibt ein Maß für die Affinität.

2. Für die Wärmetönung sind nur Anfangs- und Endzustand maßgebend, nicht aber der Weg, der von ersterem zu letzterem führt (Prinzip des kalorischen Gleichgewichts).

3. Jeder Vorgang verläuft ohne Dazwischenkunft einer fremden Energie so, daß das Arbeitsmaximum entwickelt wird (Prinzip der größten Arbeit).

Das letztgenannte Prinzip ist nicht streng richtig, erweist sich aber zur Information über den wahrscheinlichen Reaktionsgang bei den gewöhnlichen Temperaturverhältnissen als brauchbarer Führer.

In engem Zusammenhang mit seinen thermochemischen Forschungen stehen Berthelots Studien über Explosivstoffe. Während der Belagerung von Paris 1870 mußte sich Berthelot berufsmäßig mit der Fabrikation von Kanonen, der Zusammensetzung und Wirkung von Schießpulver und Explosivstoffen befassen. Einige Jahre später nahm er diese Anregungen wissenschaftlich auf und suchte auf Grund der chemischen und physikalischen Metamorphosen und der Wärmetönungen eine exakte Behandlung dieses Gebietes anzubahnen.

Aus der Kenntnis der Anfangs- und Endzustände läßt sich die Wärmetönung einer Reaktion bei konstantem Drucke oder konstanter Temperatur unter der Voraussetzung angeben, daß keine mechanische Arbeit während des Vorgangs geleistet wird. Ist letzteres der Fall, so wird ein Teil der Wärme in Arbeit umgesetzt. Um diesen Anteil bestimmen zu können, müssen das Volum der entstehenden Gase, ihr Druck und die Explosionstemperatur bekannt sein, sowie schließlich die Reaktionsgeschwindigkeit, welche die zeitliche Energieverteilung bestimmt. In der Bewältigung der experimentellen Schwierigkeiten erwies sich in diesem gefahrvollen Gebiete Berthelot als vollendeter Meister. Auf originale Weise bestimmte er den Explosionsdruck aus der Widerstandsfähigkeit kleiner Zylinder aus Kupfer und Blei. Er fand eine Reihe von Faktoren, die für den Charakter der Explosivstoffe, deren Wirkung maßgebend durch die Reaktionsgeschwindigkeit bestimmt wird, von entscheidender Bedeutung sind. Die Geschwindigkeit wächst mit der Temperatur und dem Drucke des bei der Explosion entstehenden gasförmigen Systems, wird aber verringert durch inerte Körper, welche die Explosionstemperatur herabsetzen und die Konzentration der Reaktionskomponenten verkleinern. Berthelot wies weiter auf die Bedeutung der Fortpflanzung der Explosionswellen hin und zeigte, daß die Stoßkraft eines Schlages gegen den Explosionsstoff sich zunächst in Wärme umsetzt, welche die Temperatur bis zur Explosionstemperatur steigert. Die dann eintretende Explosion wirkt auf die benachbarten Teile wie ein noch heftigerer Stoß mit noch stärkerer Wirkung, so daß sich die Explosionswelle mit großer Schnelligkeit durch das ganze explosive Gemisch fortpflanzt.

Manche Stoffe, die mit Knallquecksilber brisant explodieren, brennen ruhig ab, weil im Verbrennungsprozeß die Reaktionsgeschwindigkeit weit kleiner ist als die durch den Stoß veranlaßte. So können Arsenwasserstoff und Cyan, die weder durch Hitze, noch durch den elektrischen Funken zur Explosion zu bringen sind, durch die Stoßkraft des explodierenden Knallquecksilbers zur brisanten Entzündung gebracht werden.

3. Im Jahre 1882 finden wir Berthelot mit neuen, ihn bis zu seinem Tode unausgesetzt beschäftigenden Studien ganz anderer Art beschäftigt, die sich in der Grundidee an seine ersten synthetischen Arbeiten anschließen. Sie betreffen die Bildung einfacher organischer Substanzen in den Pflanzen. Vornehmlich wandte er sich dem Problem der Stickstoffaufnahme zu und zeigte, daß Pflanzen unter dem Einfluß elektrischer Entladungen von verhältnismäßig niedriger Spannung den freien Stickstoff aufnehmen, wie der Ackerboden unter der Wirkung von Mikroorganismen. Später setzte er die Versuche über die Stickstoffaufnahme organischer Substanzen durch die stille Entladung im Laboratorium fort. Kohlenwasserstoffe, Alkohole, Säuren der aliphatischen und aromatischen Reihe, Kohlenhydrate — sie alle vermögen Stickstoff unter Bildung amidartiger Gruppen aufzunehmen, eine Tatsache, die, von Berthelot nur in den Grundzügen festgestellt, ein reiches Arbeitsgebiet für eingehende, vielversprechende Forschungen bietet. In umfassender Weise legte er die Ergebnisse seiner agrikulturchemischen Untersuchungen in dem vierbändigen Werke „Chimie végétale et agricole“ (1899) nieder.

4. Zu dieser Staunen erregenden Fülle seiner Experimentalarbeiten treten nun seine historischen Studien als weiteres Dokument eines unvergleichlichen Fleißes und einer eisernen Arbeitskraft. Gelegentlich einer Orientreise zur Eröffnung des Suezkanals (1869) trat er der Frage näher, aus welchem historischen Grunde die Alchimie, die in mancher Beziehung solide Grundlagen des chemischen Wissens gelegt hat, mit dem Gotte Hermes in Zusammenhang gebracht worden ist. Alte Papyri und Manuskripte lehrten, daß die Alchimie orientalischen Ursprungs ist, daß die Ägypter, Chaldäer und Juden die alchimistischen Kenntnisse vom Orient dem Occident übermittelten und eine griechische Alchimie, die zu relativ hoher Blüte gelangte, veranlaßten. In einem dreibändigen Werke — außer kleineren Zusammenfassungen — stellte Berthelot die griechische Alchimie und später in einem ebenso starken Werke die des Mittelalters dar. Daneben wurden auch die historischen Studien Ausgangspunkte für Experimentalforschungen. Die Veränderung alter Metalle, die Verfahren der Metallfärbungen wurden untersucht und manche interessanten Beziehungen der alten chemischen Kunst zu der modernen aufgedeckt.

In Berthelots universalem Geiste mußten die eingehenden historischen Kenntnisse, die er mit einer vorzüglichen Beherrschung der alten Sprachen verband, im Verein mit dem tiefen Einblick in die Verhältnisse und Bedingungen der lebenden und leblosen Natur sich zu einer Weltanschauung, welche alle die Mannigfaltigkeiten zu einer Einheit zusammenzuschließen trachtete, verdichten; ein Naturforscher, dessen Probleme auf allgemeineren Ideen fußen, ist ein Philosoph. In der Tat hat auch Berthelot in philosophischen Schriften in glänzender Kunst Ausdruck für seine Gedanken, für eine Übertragung des wissenschaftlich Erkannten auf das innerlich Erlebte und im Leben der Menschen Beobachtete gesucht und gefunden. „Science et Philosophie“, „Science et Morale“, „Science et Education“ lauten die Titel der Schriften, in denen der Chemiker, frei von den Fesseln der umgrenzten Wissenschaft, als Weiser zu seinen Mitmenschen spricht.

Am fünfzigsten Jahrestag seines akademischen Wirkens wurde Berthelot vom Präsidenten der französischen Republik eine goldene Plaquette überreicht, deren Rückseite die Inschrift »Pour la patrie et la vérité« trägt. Angesichts des reichen Wirkens und Schaffens, das weit über die Grenzen seiner Nation Segen stiftet und Kultur fördert, wird man die Widmung noch erweitern dürfen: Für die Menschheit und für die Wahrheit. W. Löb.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 25. April. Dr. Heinrich Freiherr v. Handel-Mazzetti in Wien übersendet die Pflichtexemplare seines mit Subvention der Akademie herausgegebenen Werkes: „Monographie der Gattung Taraxacum.“ — Herr Friedrich Berwerth erstattet den achten Bericht über den Fortgang der geologischen Beobachtungen im Südflügel des Tauerntunnels und den ersten Bericht über die Aufschlüsse an der Südrampe der Tauernbahn. — Herr Hofrat L. Pfaundler in Graz übersendet eine Abhandlung von Dr. N. Stücker: „Über einige physikalische Eigenschaften der Kolloide.“ — Herr Prof. Ernst Lecher in Prag übersendet eine von Herrn Karl Rziha ausgeführte Arbeit: „Änderung des Peltiereffektes Ni-Cu zwischen 20° C und 800° C.“ — Herr Prof. Hans Molisch in Prag übersendet eine Abhandlung: „Über die Sichtbarmachung der Bewegung mikroskopisch kleinster Teilchen für das freie Auge.“ —

Herr Dr. Josef Breuer übersendet eine Abhandlung: „Über das Gehörorgan der Vögel." — Herr Dr. Adolf Sperlich in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Die optischen Verhältnisse in der oberseitigen Blattepidermis tropischer Gelenkspflanzen." — Herr Georg Wutke in Berlin übersendet eine Abhandlung: „Üben die auf einander lagernden Schichten der Erde einen Tiefendruck aus?" — Herr Dr. Karl Hermann in Karlsbad übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Ein neuer Vorschlag zur Therapie der Lungentuberkulose." — Präsident E. Suess überreicht zwei Briefe von Herrn H. Keidel in Buenos Aires „über den Bau der argentinischen Anden". — Herr Hofrat J. Hann überreicht eine Abhandlung: „Der tägliche Gang der Temperatur in der äußeren Tropenzone. B. Das asiatisch-australische Tropengebiet." — Herr Hofrat F. Steindachner legt eine Abhandlung des Herrn Dr. H. A. Krauss: „Orthopteren aus Südarabien und von der Insel Socotra, gesammelt während der südarabischen Expedition der Akademie der Wissenschaften in den Jahren 1898 bis 1899" vor. — Herr Hofrat Zd. H. Skraup legt eine von Herrn H. Lampel ausgeführte Untersuchung vor: „Über das Desamidoglobulin." — Weiter legte Herr Skraup sechs in Graz ausgeführte Untersuchungen vor: I. R. Kremann und R. Ehrlich: „Über die Fortexistenz von Molekülverbindungen und Kristallwasserhydraten im flüssigen Zustand." II. R. Kremann: „Die binären Lösungsgleichgewichte zwischen Ameisensäure und Wasser, sowie Essigsäure und Wasser." Nach Experimenten von E. Bennesch, F. Kerschbaum und A. Flooh. III. R. Kremann und K. Hüttinger: „Zur Kenntnis der Kinetik der Natriumthiosulfatbildung aus Natriumsulfat und Schwefel." IV. R. Kremann und F. Kerschbaum: „Zur Kenntnis der Bildungswärme des Systems $H_2SO_4.H_2O$." V. R. Kremann und W. Decolle: „Zur Zweibasizität der Fluorwasserstoffsäure." VI. R. Kremann: „Über die Anwendung der van Laarschen Formel zur Ermittelung des Dissoziationsgrades von Verbindungen, die im Schmelzfluß dissoziieren." — Herr Hofrat A. Lieben überreicht eine Arbeit: „Über das Pinakon des Diäthylketons und seine durch Säurewirkung entstehenden Derivate", von Dr. M. Samec. — Herr Prof. Dr. Franz v. Höhnel überreicht eine mit seinem Assistenten Viktor Litschauer ausgeführte Arbeit: „Beiträge zur Kenntnis der Corticieen (II. Mitteilung)." — Weiter legt Herr v. Höhnel eine Abhandlung: „Fragmente zur Mykologie" (IV. Mitteilung, Nr. 156 bis 168) vor. — Schließlich legt Herr Prof. v. Höhnel die Bearbeitung der auf der Expedition der k. Akademie nach Brasilien 1901 gesammelten Pilze vor: „Thallophyta, Eumycetes et Myxomycetes." — Herr Prof. F. Becke berichtet „über den Fortgang der geologischen Beobachtungen an der Nordseite des Tauerntunnels". — Weiter legt Herr Prof. Becke eine Abhandlung von Dr. Fritz Kerner und Karl Schuster vor: „Geologische und petrographische Ergebnisse der brasilianischen Expedition der k. Akademie der Wissenschaften." — Herr Prof. R. Wegscheider überreicht fünf Arbeiten: I. „Untersuchungen über die Veresterung unsymmetrischer zwei- und mehrbasischer Säuren, XVI. Abhandlung: Über Abkömmlinge der Aminoterephthalsäure", von Paul Cahn-Speyer. II. Dasselbe, XVII. Abhandlung: „Über Aminoterephthalestersäuren", von Rud. Wegscheider. III. „Über die Veresterung der Pyridinmonocarbonsäuren durch alkoholische Salzsäure", von Anton Kailan. IV. „Über die Veresterung von Dioxybenzoësäuren durch alkoholische Salzsäure", von Anton Kailan. V. „Über die alkoholische Verseifung der Benzolsulfosäureester", von Arthur Prätorius. — Herr A. v. Obermayer überreicht eine Abhandlung: „Gewitterbeobachtungen und Gewitterhäufigkeit an einigen meteorologischen Beobachtungsstationen der Alpen, insbesondere an Gipfelstationen." — Herr Prof. Dr. C. Diener überreicht eine Arbeit: „Über die Faunen der tibetanischen Klippen von Malla Johar (Zentral-Himalaja)."

Académie des sciences de Paris. Séance du 13. mai. Émile Picard: Sur une équation fonctionelle se présentant dans la théorie de certaines équations aux dérivées partielles. — Marcel Deprez: Théorie du condensateur parlant de M. Argyropoulos. — R. Lépine et Boulud: Sur le glycose provenant du sucre virtuel du sang. — Albert Granger: Sur l'emploi du permanganate de potassium comme éliminateur de l'hyposulfite de sodium en photographie (contenu d'un pli cacheté). — Coggia: Observations de la planète nouvelle *ZB* faites à l'Observatoire de Marseille (équatorial d'Eichens de 0,26 m d'ouverture). — Milan Stéphanik: Sur l'expédition au Turkestan pour l'observation de l'éclipse solaire du 14 janvier 1907. — Ed. Maillet: Sur les fractions continues arithmétiques et les nombres transcendants. — Ernst Fischer: Sur la convergence en moyenne. — S. Bernstein: Méthode générale pour la résolution du problème de Dirichlet. — Maurice d'Ocagne: Sur la représentation des équations d'ordre nomographique 4 à 3 et 4 variables. — Canovetti: Sur la résistance de l'air au mouvement des corps. — Dautriche: Vitesse de détonation des explosifs. — Jean Becquerel: Sur les changements des bandes d'absorption des cristaux et la loi de variation de l'amortissement du mouvement des électrons absorbants à diverses températures. — J. Guyot: Sur la théorie de Nernst et la mesure des différences de potentiel au contact de deux solutions d'électrolytes. — Georges Claude: Sur les deux modes de détente employés dans la liquéfaction de l'air. — L. Bruninghaus: Sur la phosphorescence des composés calciques manganésifères. Influence de la constitution et de la masse des molécules sur les longueurs d'ondes des radiations émises. — Paul Lebeau: Action du fluor sur le sélénium. Tétrafluorure de sélénium. — André Job: Oxydation spontanée de l'hydrate de cobalt dissous en milieu alcalin. — O. Boudouard: Sur les silicates d'alumine et de chaux. — Léon Guillet: Sur la constitution et les propriétés des aciers au bore. — A. Guyot: Condensation des éthers oxaliques avec les amines aromatiques tertiaires. — J. Constantin et H. Poisson: Sur quelques plantes à caoutchouc du sud de Madagascar. — Louis Mangin: Observations sur la constitution de la membrane des Péridiniens. — Marcel Dubard: Sur la délimitation et les relations des principaux genres d'Illipéées. — W. Lubimenko: Influence de la lumière sur l'assimilation des réserves organiques des graines et des bulbes par les plantules, au cours de leur germination. — Molliard: Sur le rôle des tubes criblés. — H. Busquet et V. Pachon: Sur la grandeur comparée de l'action cardio-inhibitrice de divers sels de potassium administrés à même concentration moléculaire. — A. Mouneyrat: Du fer dans les tissus végétaux et animaux. — A. Magnan: Extraction des pigments chez les Batraciens. — Charles Janet: Histogenèse du tissu adipeux remplaçant les muscles vibrateurs histolysés après le vol nuptial, chez les reines des Fourmis. — Paul Girardin et Fritz Nussbaum: Sur les formations glaciaires de la Chaux d'Arlier. — J. Thoulet: Sur la lithologie océanographique des mers anciennes. — N. Slomnesco adresse une Note intitulée: „L'aérostat dirigeable."

Vermischtes.

Zeitbestimmungen mittels des Bambergschen Sonnenspiegels. Die Firma Bamberg in Friedenau hat zum Zwecke bequemer und doch genauer Zeitbestimmungen, die heutzutage in vieler Beziehung, für wissenschaftliche Beobachtungen, Technik und Verkehr sehr wichtig sind, ein kleines Instrument konstruiert, dessen Einrichtung und Gebrauch von Herrn H. Clemens in der Zeitschr. f. Instrumentenkunde, Mai 1906, näher beschrieben wird. Es ist gewissermaßen ein Spiegelteleskop im kleinen, bestehend aus einem Hauptspiegel, der das Bild der Sonne oder eines Sternes in das Okularrohr reflektiert, an dessen einem nach der Seite offenen Ende er schief zur Rohrachse angebracht ist. Zum Okular am anderen Ende des Rohres gelangen die Lichtstrahlen nach noch zweimaliger Reflexion an Spiegeln im Rohrinneren.

Ohne diese Zwischenspiegel würde das Rohr zu lang und zu unstabil geworden sein. Wie bei einem Herschelschen Teleskop schaut man also von oben durch das Okular nach dem unten befindlichen Spiegel.

Das Rohr läßt sich um eine horizontale Achse drehen und so auf Sterne in verschiedener Höhe einstellen. Die Drehung um eine zweite vertikale Achse erlaubt beliebige Einstellungen in ostwestlicher Richtung. Behufs Zeitbestimmung mit Hilfe der Sonne stellt man vormittags das Rohr ein (eine besondere Absehevorrichtung am Rohre erleichtert diese Einstellung) und notiert genau die Zeit nach seiner Uhr, wenn die Sonne mitten im Gesichtsfeld steht. Man klemmt das Fernrohr in Höhe fest und dreht es nach Westen, wiederholt die Beobachtung bei sinkender Sonne, wo man wieder die Zeit des Sonnendurchgangs durch die Mitte des Gesichtsfeldes notiert. Das Mittel dieser Zeiten ist nach Anbringung einer Korrektion für die Bahnbewegung der Sonne die wahre Mittagszeit. Diese Korrektion ist auf einer mit dem Instrument gelieferten Tabelle angegeben. Die mittlere Ortszeit findet man durch Anbringung der „Zeitgleichung". Diese findet sich in den astronomischen Jahrbüchern und besseren Kalendern, sowie in den im Verlag von Ferd. Dümmler (Berlin) alle vier Jahre erscheinenden „Hilfsmitteln zur Bestimmung der mitteleuropäischen Zeit..."

Versuche mit dem „Sonnenspiegel", der mit Transportkosten und Tabellen zum Preise von 150 M. verkauft wird, haben gezeigt, daß sich damit bei gehöriger Vorsicht und einiger Übung eine Genauigkeit von wenigen Sekunden in der Zeit erreichen läßt. Ob nicht Beobachtungen im Meridian mit kleinen Durchgangsinstrumenten — es gibt solche zu noch niedrigerem Preise als der des Sonnenspiegels — bequemer sind, möchte Ref. unentschieden lassen. A. Berberich.

Über die färbende Substanz im roten Carnallit hat Herr Otto Ruff in Danzig Untersuchungen angestellt, deren Ergebnis eine endgültige Klärung dieser Frage herbeigeführt hat. Durch Auflösen von 50 bis 100 kg Carnallit in Wasser wurde durch sorgfältiges wiederholtes Abdekantieren von dem fast farblosen gröberen Lösungsrückstand eine „durch wenig gelbbraune Flocken (enthaltend Kieselsäure, Eisen- und Aluminiumoxyd), viele rotbraune Flitterchen und feinsandiges Material getrübte Lösung erhalten, aus welcher sich die Flitterchen und der Sand im Laufe einiger Stunden absetzten, während die gelbbraunen Flocken, die ihrer geringen Menge wegen für die Färbung des Carnallits nicht in Betracht kommen, zum größten Teil suspendiert blieben". Die Lösung wurde fraktioniert und die Flitterchen auf diese Weise ziemlich rein gewonnen. Durch Aufschlämmen und Absetzenlassen mit Methylenjodid wurde eine weitere Reinigung erreicht und schließlich durch Auskochen im Vakuum und Zentrifugieren mit Baryumquecksilberjodid die Flitterchen praktisch ganz gereinigt. Das schließlich erhaltene Produkt wies einen Gehalt von 77,87% Fe_2O_3 auf, welcher durch weiteres Zentrifugieren bis auf 90% Fe_2O_3 stieg.

Aus den Analysen ging mit Sicherheit hervor, daß es sich, wie schon Naumann-Zirkel in seiner Mineralogie (14. Aufl., S. 471, 512) angibt, um Beimischung mikroskopischer Schüppchen von Eisenglanz handelt, die dem Carnallit die fleischrote Farbe verleihen. Die Analyse fand durch kristallographische Untersuchung ihre völlige Bestätigung. Als belanglose Beimengung wurden ferner noch Spuren von Magnetit (0,2 g in 50 kg Carnallit) gefunden. (Kali 1907, S. 80—85.) Vageler.

Trichoplax adhaerens F. E. Schulze ist ein Tier, das den Zoologen schon viel Kopfzerbrechen bereitet hat, sowohl wegen seines stets urplötzlichen Auftretens in Seewasseraquarien, als auch wegen seiner zweifelhaften systematischen Stellung. Nach F. E. Schulzes Beschreibung — die freilich später von Stiasny, wie es scheint, mit Recht modifiziert wurde — sollte Trichoplax aus zwei durch Gallertgewebe getrennten einschichtigen Zellagen bestehen. (Nach Stiasny jedoch ist es nicht Gallertgewebe, sondern kompaktes Gewebe polygonaler Zellen, welches die beiden Zellagen trennt.) Man erklärte ihn für ein Übergangsstadium zwischen Protozoen und Metazoen. Nun berichtet jedoch Herr Th. Krumbach über Beobachtungen, denen zufolge Trichoplax das umgewandelte Planulastadium einer Hydromeduse von der Gattung Eleutheria darstellt. Damit wäre die Frage nach der systematischen Stellung des Trichoplax gelöst, aber die nach seiner biologischen oder physiologischen Bedeutung noch nicht. (Zoolog. Anzeiger, Bd. 31, S. 450—454, 1907.) V. Franz.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in Wien erwählte zum Ehrenmitgliede den Prof. A. v. Baeyer (München); zu korrespondierenden Mitgliedern den Prof. Waldeyer (Berlin), Prof. Ehlers (Göttingen), Prof. Arrhenius (Stockholm).

Die Académie des sciences in Paris hat Herrn de Lapparent zum ständigen Sekretär an Berthelots Stelle und Herrn Carpentier zum Membre libre an Stelle von Laussedat erwählt.

Die Universität Upsala hat am zweiten Tage der Feier des 200jährigen Geburtstages von Linné am 24. Mai eine Reihe von Ehrenpromotionen vollzogen; u. a. sind von der medizinischen Fakultät zu Ehrendoktoren ernannt die deutschen Gelehrten: Prof. E. Haeckel (Jena), Prof. A. Engler (Berlin), Prof. O. Hertwig (Berlin), Prof. A. Wangerin (Halle) und Prof. J. Wiesner (Wien).

Der Verein deutscher Chemiker hat Herrn Prof. Adolf Frank in Charlottenburg die goldene Liebig-Denkmünze verliehen und Herrn Prof. Dr. C. Engler in Karlsruhe zum Ehrenmitgliede ernannt.

Die Società Italiana delle Scienze hat die goldene Denkmünze „für Mathematik" dem Prof. G. Lauricella in Catania verliehen.

Ernannt: der Privatdozent der Chemie an der Universität Straßburg Dr. Volkmar Kohlschütter zum Professor; — der Privatgelehrte Dr. Otto Müller in Tempelhof bei Berlin in Anerkennung seiner Arbeiten auf dem Gebiete der Diatomeenkunde zum Professor; — Dr. George Washington Pierce zum Professor der Physik an der Harvard University.

Habilitiert: Dr. Leo Mohr für medizinische Chemie an der Universität Halle.

Gestorben: In Bern der Honorarprofessor der Botanik Dr. L. Fischer, 79 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Den zweiten Planetoiden der Jupitergruppe, 1907, XM, zeigt in Astron. Nachrichten 175, S. 13 Herr E. Strömgren auf Grund seiner Bahnberechnung an, die eine über 68 Tage sich erstreckende Beobachtungsreihe, natürlich nur von Heidelberg und Wien (Dr. Palisa) umfaßt. Die Bahnelemente dieses Planeten, sowie die von (588) TG (nach der Berechnung von Dr. F. Bidschof in Triest) lauten:

Planet	ω	Ω	i	e	U	
XM	183,9	342,0	18,1	0,037	12,127	Jahre
TG	129,4	315,5	10,3	0,142	12,040	„
Jupiter	273,3	99,4	1,3	0,048	11,862	„

Die größte und kleinste Entfernung des neuen Planeten von der Sonne beträgt 5,476 bzw. 5,081 Erdbahnhalbmesser. Während TG mit Jupiter und Sonne ein ungefähr gleichseitiges Dreieck bildet (vgl. Rdsch. XXI, 486, 1906), ist von der Sonne aus gesehen XM vom Jupiter nur um 40° entfernt, statt 60°. Dagegen ist der Fall des gleichseitigen Dreiecks nahe gewahrt bei dem Planeten 1906 VY, der nach einer noch nicht publizierten Berechnung eines jungen Prager Astronomen ebenfalls zur „Jupitergruppe" zu gehören scheint. — Da es, wie Herr Strömgren selbst betont, wohl möglich ist, daß diese Planeten in Jupiterferne die nächsten einer Gruppe von Planeten zwischen Jupiter und Saturn sind, ergibt sich die Notwendigkeit, auch die ganz schwachen, in großen Fernrohren zur Entdeckung gelangenden Planetoiden zu beachten und auf ihre Entfernung zu prüfen. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 13. Juni 1907. Nr. 24.

Über spezifische Wärme und spezifisches Gewicht der allotropen Modifikationen fester Elemente.

Von **Dr. Albert Wigand** (Dresden).

(Originalmitteilung.)

Die chemischen Elemente besitzen eine Eigenschaft, durch die sie für die Physik besonderes Interesse gewinnen, die Allotropie. Bekanntlich versteht man darunter die Tatsache, daß ein durch sein Verbindungsgewicht genau definiertes Element in verschiedenen Modifikationen auftreten kann, die trotz der Identität der Substanz verschiedene Eigenschaften besitzen. Herr J. Koppel hat in dieser Zeitschrift [1]) eine kurze Übersicht über das gegeben, was wir zurzeit von der Allotropie und ihren Ursachen wissen.

In allen drei Aggregatzuständen kann man die Allotropie beobachten. Gasförmiger und flüssiger Sauerstoff existiert außer in der gewöhnlichen inaktiven Form (O_2) als aktives Ozon (O_3). Flüssiger Schwefel kommt in zwei Modifikationen vor, die sich durch ihre Löslichkeit in Schwefelkohlenstoff und viele andere Eigenschaften unterscheiden. Im festen Zustande ist die Erscheinung der Allotropie am bekanntesten; Kohlenstoff (als Diamant, Graphit und Kohle), Schwefel mit etwa zehn unterschiedenen festen Modifikationen und Phosphor (gelb und rot) sind die typischsten Beispiele. Auch bei den chemischen Verbindungen wird in zahllosen Fällen analoges Verhalten beobachtet; der allgemeine Name für die Erscheinung ist Isomerie.

Die Atomtheorie unterscheidet zur Erklärung dieser Tatsachen zwei Arten von Isomerie: Chemisch isomer sind zwei Modifikationen einer Substanz, wenn ihre einzelnen Molekeln verschieden aufgebaut sind. Das kann einmal daher kommen, daß sich in der einen Modifikation an dem Aufbau eines Moleküls mehr Atome beteiligen als in der anderen. Es gibt aber auch Fälle, wo eine Verschiedenheit in der Anordnung der Atome im Molekül bei gleicher Molekulargröße der Grund der chemischen Isomerie ist. Physikalisch isomere Modifikationen haben dagegen identische Moleküle; diese sind jedoch so im Raume angeordnet, daß sie in der einen allotropen Form eine andere Lage haben als in der anderen. Die Entscheidung der Frage, welche Art der Isomerie bei den einzelnen allotropen Modifikationen der Elemente vorliegt, ist bis jetzt erst für wenige Formen gelungen. So viel aber ist sicher, daß der Übergang von einer Form eines Elements in die andere mit unstetiger Energieänderung verbunden ist. Die einzelnen Modifikationen unterscheiden sich also durch ihren Energieinhalt. Die Folge ist eine Verschiedenheit nicht nur der chemischen Reaktionsfähigkeit, sondern sämtlicher physikalischer Eigenschaften.

Wir wollen hier nur betrachten, wie sich das spezifische Gewicht und die spezifische Wärme bei der allotropen Umwandlung eines Elements ändern. Die Atome eines festen Körpers sind im allgemeinen nicht wie bei einem idealen Gase gleichmäßig im Raume verteilt, sondern sie gruppieren sich in größeren oder kleineren Komplexen zu Molekülen und Molekülaggregaten, mehr oder weniger nahe aneinander. Infolgedessen wird der den Atomen zukommende Raum, das Atomvolumen, je nach der Art der Gruppierung größer oder kleiner sein; damit wird sich aber zugleich das spezifische Gewicht von Modifikation zu Modifikation ändern. Das trifft in allen Fällen physikalischer wie chemischer Isomerie zu.

Mit der Beschaffenheit der Atomkomplexe hängt aber die Bewegungsfreiheit der Atome, wie sie für deren Wärmebewegung von Bedeutung ist, innig zusammen. Die Beweglichkeit ist offenbar um so geringer, je dichter die Atome beieinander sind; denn die Anziehungskräfte der Atome untereinander nehmen zu, wenn die Entfernung kleiner wird. Aus der kinetischen Theorie der Atomwärme [1]) ergibt sich nun die Folgerung, daß die spezifische Wärme einer Modifikation um so kleiner sein muß, je geringer die Bewegungsfreiheit ihrer Atome ist. Wir haben also einen direkten Zusammenhang zwischen der spezifischen Wärme und dem spezifischen Gewicht allotroper Formen, der sich in folgender Regel ausdrücken läßt:

Für allotrope Modifikationen desselben Elementes sind die spezifischen Wärmen um so kleiner, je größer die spezifischen Gewichte sind [2]).

[1]) J. Koppel, Rdsch. 1904, **19**, 249 u. 261.

[1]) F. Richarz, Sitzungsber. d. Physik. Ges. Berlin, 24. Febr. 1893; Wiedemanns Ann. d. Physik 1893, **48**, 708; 1899, **67**, 704; Rdsch. 1894, **9**, 221 u. 237; 1900, **15**, 221; Limpricht-Festschrift, Greifswald 1900; Sitzungsber. d. Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. zu Marburg 1906, S. 187; A. Wigand, Inaug.-Dissert., Marburg 1905.

[2]) F. Richarz, Sitzungsber. d. Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. zu Marburg 1904, S. 61; 1905, S. 100.

A. Wigand, Inaug.-Dissert., Marburg 1905; Preis-

Die vorliegenden experimentellen Daten bestätigen diesen Zusammenhang durchgehends, wie die folgende Tabelle zeigt:

Substanz	Modifikation	Spez. Gew.	Spez. Wärme	Temperatur (zur spez. W.)
Kohlenstoff	Diamant	3,518	0,1128	10,7
	Graphit	2,25	0,1604	10,8
	amorph (Gaskohle)	1,885	0,2040	24—68
Bor	kristall.	2,535	0,2518	0—100
	amorph	2,45	0,3066	0—100
Silicium	kristall.	2,49	0,165	21
	amorph	2,35	0,214	21
Phosphor	rot	2,296	0,1829	0—51
	gelb	1,828	0,202	13—36
Schwefel	rhombisch	2,06	0,1728	0—54
	monoklin	1,96	0,1809	0—52
	amorph, unl.	1,89	0,1902	0—53
	amorph, lösl.	1,86	0,2483	0—50
Arsen	grau	5,87	0,0822	0—100
	schwarz	4,78	0,0861	0—100
Selen	kristall.	4,8	0,0840	22—62
	amorph	4,3	0,1125	21—57
Tellur	kristall.	6,3	0,0483	15—100
	amorph	6,0	0,0525	15—100
Zinn	weiß	7,30	0,0542	0—21
	grau	5,85	0,0589	0—18

Auch die isomeren Formen der Verbindungen folgen der Regel, soweit nicht infolge des komplizierteren Molekülaufbaues die Verhältnisse verwickelter werden. Ebenso nimmt durch mechanische Kompression die spezifische Wärme ab[1]), da ja die Dichte infolge der Bearbeitung zunimmt. Wenn man schließlich auch den flüssigen Aggregatzustand heranzieht und ihn als eine allotrope Modifikation betrachtet, bei der die Atom- und Molekülkomplexe im wesentlichen gelöst sind, so wird man mit Ausnahme von Wasser und Wismut, deren Aufbau auch aus anderen Gründen als komplizierter anzusehen ist, überall die Regel bestätigt finden, bei Elementen sowohl wie bei Verbindungen. Der flüssige Zustand einer Substanz ist spezifisch leichter und hat eine größere spezifische Wärme als der feste.

R. Pearl: 1. Die Variationen von Chilomonas unter günstigen und ungünstigen Lebensbedingungen. (Biometrica 1906, vol. 5, p. 53—72.) 2. Eine biometrische Studie an Paramaecium. (Ebenda 1907, vol. 5, p. 213—297.)

Durch Einführung der messenden Methode in die experimentelle Protozoenforschung ist Herr Pearl zu einer Reihe origineller, wichtiger und, wie es scheint, in ihren Grundzügen kaum anfechtbarer Ergebnisse gekommen.

Verf. untersuchte an der Hand zahlreicher Messungen die Variationsbreite der zu den Flagellaten gehörenden Spezies Chilomonas paramaecium unter möglichst geeigneten und möglichst ungünstigen Lebensbedingungen. Zu diesem Zwecke setzte er zwei Kulturen von Chilomonas an, die eine mit Heu, die andere mit abgestorbenen und verwesenden Wasserpflanzen. In der ersten Kultur herrschten offenbar äußerst günstige Lebensbedingungen, und in der Zeit, in welcher die Tiere der Kultur zu Messungen entnommen wurden, befanden sie sich ohne Zweifel im Optimum ihrer Entwickelung, nach Zahl und Größe der Individuen, Aussehen des Protoplasmas und Beweglichkeit zu urteilen. In der zweiten Kultur dagegen nahm die Zahl der Individuen bald merklich ab (wahrscheinlich durch Encystierung). Die Serien dieser Kultur können als Vertreter einer Lokalrasse von Chilomonas gelten, welche sich unter den ungünstigsten Bedingungen ausbildet, die von der Spezies überhaupt im aktiven Zustande überstanden werden kann.

Die Messungen wurden an fixierten Exemplaren vorgenommen; die Fixierungsflüssigkeit war Worcesters Formol-Sublimatlösung. Sie soll nach Verf. bei Chilomonas die Form des Organismus nicht verändern. Es wurde die Länge und die Breite der fixierten Tiere gemessen und hieraus der Längen-Breitenindex berechnet. Im ganzen wurden 175 + 201 = 376 Individuen durchgemessen. Die Berechnung der wahrscheinlichen Fehlergrenzen für alle Messungen verleiht der ganzen Untersuchung einen hohen Grad von Präzision.

Der Verf. kam zu folgenden Hauptergebnissen: 1. Die Individuen, die unter günstigen Bedingungen lebten, übertreffen die unter ungünstigen Bedingungen aufgewachsenen durchschnittlich an absoluter Länge und Breite. 2. Der Variabilitätsgrad ist in beiden Kulturen etwa der gleiche. Daraus folgt, daß die Encystierung in der ungünstig aufgewachsenen Kultur nicht einem selektiven Prozeß vergleichbar ist. 3. Die unter ungünstigen Bedingungen lebenden Individuen variieren symmetrisch, die unter günstigen dagegen unsymmetrisch; das Maximum der Variationskurve (Gaussschen Fehlerkurve) fällt bei dieser Kultur nämlich nach der Seite der größeren Individuen, d. h. die Mehrzahl der Individuen sind größer als die mittelgroßen. Die Richtung der Variationsunsymmetrie ist also dieselbe wie die Variationsrichtung der ganzen Kultur. 4. Es besteht eine bestimmte Beziehung zwischen Körperform und absoluter Körpergröße. Die Körperform kommt zahlenmäßig im Längen-Breitenindex zum Ausdruck. Die kleineren Individuen der ungünstigen Kultur sind verhältnismäßig schlanker als die größeren der günstigen Kultur.

Das letzterwähnte Ergebnis, welches der Verf. früher schon in gleicher Weise für Paramaecium ermittelt hatte, hält er für das wichtigste. Er knüpft daran eine Diskussion des Drieschschen Entelechiebegriffs, welcher in der Wahrung der vollständigen Proportionalität bei verkleinerten organischen Gebilden zum Ausdruck kommen soll, während Herr Pearl eine Veränderung der Proportionen bei Verkleinerung des Organismus feststellte.

schrift der Batavischen Akademie in Rotterdam, Abhandl. ders. 1906; Marburger Ber. 1906, S. 196; Ann. d. Physik 1907, (4) 22, 64.

[1]) Dies hat unter anderem Herr W. Schlett in seiner demnächst erscheinenden Marburger Inauguraldissertation nachgewiesen.

So wenig sich Ref. mit dem Entelechiebegriff befreunden kann, glaubt er doch, daß Driesch auf diesen Angriff des Herrn Pearl leicht wird antworten können, und er hält die übrigen Ergebnisse des Verf. für noch beachtenswerter als das letztgenannte.

Von noch viel größerer Tragweite werden jedoch vielleicht die in der zweiten Arbeit mitgeteilten Ergebnisse sein.

Der Verf. untersuchte in ähnlicher exakt messender Weise die Paramaecien, und zwar lenkte er besonders sein Augenmerk auf ihre konjugierenden Stadien, indem er entweder aus seinen Kulturen einzelne konjugierende Paare heraussuchte und maß oder ganze Kulturen, in denen die Konjugationen epidemisch auftraten, durchmaß.

Er hatte sich bei dieser Untersuchung die Fragen gestellt: 1. Sind in einer Paramaeciumkultur die zu einer gegebenen Zeit im Stadium der Konjugation befindlichen Individuen hinsichtlich ihrer Form, ihrer Variabilität oder in beiden ausgezeichnet vor den gleichzeitig nichtkonjugierenden derselben Kultur? 2. Herrscht bei Paramaecium das Betreben einer Paarung von Gleich und Gleich („assortative mating"), und wie groß ist dies Bestreben gegebenen Falles?

Die Ergebnisse sind, weil zahlenmäßig ermittelt, wohl unanfechtbar. Die konjugierenden Individuen sind danach im Vergleich mit den nichtkonjugierenden kürzer und schmäler — das hat ja auch schon andere Forscher der bloße Augenschein ohne Messungen gelehrt — und weniger variabel in Länge und Breite. Die konjugierenden Individuen haben ferner im Durchschnitt einen niedrigeren Längen-Breitenindex, d. h. sie sind relativ schlanker als die nichtkonjugierenden, und variieren mehr als diese in ihrer Körperform, die im Längen-Breitenindex zum Ausdruck kommt. Endlich sind die Konjugierenden in Länge und Breite „less highly correlated" als die Nichtkonjugierenden, d. h. das Verhältnis des Index zur absoluten Länge ist bei jenen niedriger als bei diesen.

Die Frage, ob sich vorzugsweise Gleich mit Gleich paart, konnte entschieden bejaht werden. Es läßt sich ein hoher Grad von Korrelation zwischen den Längen je zweier Konjuganten feststellen. Dasselbe gilt von den Breiten, vom Index usw., wenn auch in weniger deutlich nachweisbarem Grade.

Weiter ergab sich aus den Messungen, daß die konjugierenden Tiere aus den verschiedensten Kulturen mit einander eine besondere konstante Form, Varietät, Rasse oder, wie man es nennen kann, einen „conjugant type" bilden. Denn ihre Konstanz unter einander ist erheblicher als die des Durchschnittes aus den verschiedenen Kulturen.

Herr Pearl nimmt nun mit Herrn Calkins[1]) und Früheren an, daß die konjugierenden Generationen in regelmäßigen Abständen mit nichtkonjugierenden abwechseln müssen, anderenfalls die Rasse ausstirbt. Demnach würde die dauernde Forterhaltung der Art gerade von einer relativ konstanten, morphologisch fixierten Form derselben bewerkstelligt.

Von diesem Gesichtspunkte aus, meint Herr Pearl, verändert sich unsere Perspektive auf das Entwickelungs- und Vererbungsproblem bei den Protozoen. Gewöhnlich hielt man eine Vererbung erworbener Eigenschaften bei Protozoen für leicht denkbar und fast selbstverständlich, weil bei ihnen Keimzelle und Soma eins sind. Jetzt aber erkennt man, daß erworbene Eigenschaften den Charakter der Art nicht dauernd modifizieren können, weil zum Bestand der Art immer und immer wieder die Rückkehr zur konstanten, konjugierenden Form nötig ist.

Herr Calkins[1]) ist ferner zu dem Schlusse gekommen, daß der Protozoenkörper aus zwei verschiedenen Substanzen besteht, von denen die eine den Keimzellen der Metazoen, die andere den somatischen Zellen derselben entspricht. Nimmt man nun mit Herrn Pearl an, daß zur Zeit der Konjugation die reproduktiven, den Keimzellen entsprechenden Elemente im Protozoenkörper überwiegen, so harmonieren seine Ergebnisse aufs beste mit denjenigen des Herrn Calkins.

Was ferner die „Homogamie", d. h. die Paarung von Gleich und Gleich betrifft, so ist diese auch beim Menschen von Pearson[2]) rechnerisch ermittelt worden, und schon viel früher hatte sie Romanes[3]) postuliert als eine Notwendigkeit zur Divergenz oder Verzweigung der Arten. Die Homogamie nämlich kommt einer bestimmten Art der Isolation gleich und verhindert somit die Vermischung der divergierenden Charaktere bei der Nachkommenschaft, wie ja auch die künstliche Züchtung in einer absichtlichen Mischung von Gleich und Gleich besteht.

Was über die Homogamie der Protozoen gesagt wurde, das gilt vielleicht, meint Herr Pearl, auch für die Befruchtung zwischen Sperma und Ei bei Metazoen. Eine solche Homogamie würde noch bedeutungsvoller sein als die der Somata. V. Franz.

[1]) Bulletin of the U. S. Fish-Commission for 1901, p. 413—468 (zitiert nach Pearl).

August Pütter: Der Stoffwechsel des Blutegels. (Hirudo medicinalis L.) 1. Teil. (Zeitschrift für allgemeine Physiologie 1907, Bd. 6, S. 217—286.)

Die einseitige Betrachtung lediglich des Stoffwechsels der Säugetiere muß durch das Studium des Stoffwechsels der niederen Tiere ergänzt werden. Dort sind ganz andere biochemische Wege realisiert. Besonders interessieren werden, neben der Frage der Anoxybiose, d. h. des Lebens unter Sauerstoffausschluß, die Änderungen, die der Stoffwechsel bei Poikilothermen (sog. Kaltblütern) mit der Temperatur erfährt. Die Zahl, die angibt, um wieviel die Intensität eines Prozesses bei 10° Temperaturerhöhung steigt (Q_{10}), ist bereits für eine Reihe biochemischer Prozesse ermittelt worden. Ebenso kann man einen Faktor Q_m annehmen, der angibt, auf das Wievielfache ein Prozeß abnimmt, wenn der Organismus einen Monat hungert.

[1]) Journ. Exp. Zool., vol. 1, p. 445 (zitiert nach Pearl).
[2]) Biometrica, vol. 1, p. 373 u. vol. II, p. 481—498.
[3]) Darwin and after Darwin, vol. III, p. 6, 7.

Diese beiden Faktoren sollen beim Blutegel (Hirudo medicinalis) für eine Reihe von Einzelprozessen des Stoffwechsels bestimmt werden.

Bei diesen Versuchen befanden sich die Tiere in einem gasdicht verschlossenen Rezipienten, der mit einem Manometer in Verbindung stand und sich in einer Kochkiste befand; in der Atemluft wurde der Kohlensäuregehalt durch Wägung nach Absorption im Kaliapparat bestimmt, der Sauerstoffverbrauch aus der Volumdifferenz berechnet. Am Boden des Rezipienten befanden sich etwa 60 cm^3 Wasser, die alle drei Tage erneuert wurden und auf Ammoniak, sowie Gesamtstickstoff verarbeitet wurden, nach Filtration von Schleimfetzen, die in gleicher Weise dann gesondert untersucht wurden. Der nicht als CO_2 abgegebene Kohlenstoff wurde nach Messinger bestimmt.

Das einzelne Tier wog nach 180 Hungertagen 1,15 g, nahm dann 3,35 g Säugetierblut auf und erreichte ein Gewicht von 4,5 g (Mittelwerte). Die maximale Blutaufnahme betrug 10 g. In den ersten Tagen nach der Nahrungsaufnahme nehmen die Tiere stark an Gewicht ab. Der Wassergehalt bleibt unter gleichen Bedingungen ziemlich konstant (78 %). Die Trockensubstanz enthält 11,8—13,6 % wasserlösliche Stoffe, 1,8—2 % Ätherextrakt, 84—86 % unlösliche Stoffe, 3,1 % Aschenbestandteile. Die Hauptmenge der Trockensubstanz sind Eiweißkörper, dann folgt Chitin, Eiweißspaltungsprodukte, Kohlehydrate und Fette in sehr geringer Menge.

Die Nahrung bestand aus Hundeblut. Davon wird bei sehr reichlicher Nahrung manchmal etwas per os abgegeben, dagegen nicht per anum. Die Exkremente sind dunkelbraun, schleimig, im Wasser löslich, unverdauliche Abbauprodukte des Hämoglobins. Nach der Stickstoffbestimmung zu schließen, sind die Exkremente quantitativ wenig in Betracht kommend. Das aufgenommene Blut bleibt sehr lange ungeronnen, wird im Darm eingedickt und reduziert, aber sonst scheinbar nicht verändert. Dagegen wird „Schleim“ in beträchtlicher Menge in Fetzen von der Haut abgestoßen, die Substanz ist kein Mucin, sondern scheint ein zusammengesetztes Kohlehydrat zu sein, enthält aber 3—5 % N.

Ammoniak wird als Hauptprodukt des Stickstoffstoffwechsels ausgeschieden, Harnsäure findet sich nicht, Purinbasen in Spuren, Harnstoff konnte nicht aufgefunden werden, Kreatinin scheint vorhanden zu sein. Die Hauptmenge des Stickstoffs fand sich als Ammoniak, eine geringere Menge im Schleim, endlich eine dritte Fraktion in löslichen Verbindungen. Aus den Ergebnissen, die bei verschiedenen Temperaturen erhalten wurden, läßt sich erkennen, daß der Eiweißabbau bei höheren Temperaturen unvollständiger ist.

Die Ausscheidung des Kohlenstoffs findet statt als CO_2, ferner in wasserlöslichen Verbindungen, endlich im Schleim. Das Verhältnis C : N beträgt im Zusatzstoffwechsel 1 : 3,41, im Hunger 1 : 4.

Unter den Ausscheidungsprodukten fand sich häufig Essigsäure und ein die Jodoformreaktion gebender Körper.

Der respiratorische Quotient $\frac{CO_2}{O_2}$ beträgt anfangs 0,53—0,57 für 18—23°, steigt aber im Hungerstoffwechsel auf 0,94—1,03.

Aus diesen Werten geht hervor, daß neben Oxydationsprozessen Spaltungsprozesse an der Kohlensäurebildung beteiligt sein müssen. Je mehr diese Spaltungsprozesse im Stoffwechsel hervortreten, desto mehr hebt sich die Ammoniakproduktion.

Das Hauptmaterial des Stoffwechsels, das bei niederen Temperaturen ganz den Bedarf deckt, ist das Eiweiß. Die biochemischen Prozesse, denen es unterworfen wird, sind Hydrolysen, Spaltungen und Oxydationen. Die durch Oxydationen bestrittene Energiemenge beträgt 46 % der insgesamt frei gewordenen Kalorien (dritter Hungermonat), der Rest wird durch Spaltung und Hydrolyse gedeckt.

Im Vergleich zum Säugetierstoffwechsel zeigt sich, daß bei weitem die größte Stickstoffmenge (60—80 %) als Ammoniak abgegeben wird, bei Menschen beträgt das Ammoniak in den Exkreten nur 4—7 %. Der Kohlenstoff wird zu $^1/_3$—$^3/_4$ in Form von Kohlensäure ausgeschieden, beim Menschen zu $^9/_{10}$.

Die verschiedenen Prozesse des Stoffwechsels werden beim Blutegel durch die Temperatur in verschiedenem Maße quantitativ beeinflußt. E. J. Lesser.

Fr. Soddy: Calcium als Absorptionsmittel von Gasen für die Herstellung hoher Vakua und spektroskopische Untersuchungen. (Proceed. Royal Soc. 1906, ser. A., vol. **78**, p. 429.)

Die neueren Untersuchungen über die Entstehung von Helium aus den Radioelementen haben das Bedürfnis für ein einfaches, zuverlässiges und wirksames Mittel zur Entfernung anderer Gase, vor allem des Stickstoffs, hervorgerufen. Die Schwierigkeit bei der Absorption von Stickstoff besteht darin, daß die gebräuchlichen Verfahren eine Temperatur erfordern, bei der Thüringer Glas schon weich wird. Die vorliegende Untersuchung wurzelt in dem Bestreben, ein Verfahren zu finden, bei dem man höhere Temperaturen und wirksamere Absorptionsmittel in Apparaten aus Weichglas benutzen kann. Die Methode des Verf. beruht auf der Tatsache, daß ein einfaches Reagens, nämlich Calcium, welches unter geeigneten Bedingungen in einem Ofen behandelt ist, als Absorbent für alle Gase mit Ausnahme derer der Argongruppe benutzt werden kann.

Schon Maquenne hat gezeigt, daß eine Mischung von Calciumoxyd und Magnesium beim Erhitzen Sauerstoff und Stickstoff aus der Luft schnell absorbiert, und er schreibt diesen Vorgang dem Entstehen von Calcium in fein verteiltem Zustande zu. Hingegen zeigt elektrolytisch hergestelltes, in Form kompakter Barren käufliches Calcium selbst bei den höchsten Temperaturen keine merkliche Absorption. Moissan gelang es nun, zuerst reines Calcium in genügender Menge herzustellen, um seine Eigenschaften untersuchen zu können. Sein Calcium war in fein verteiltem kristallinischem Zustande und absorbierte bei dunkler Rotglut Wasserstoff und Stickstoff unter Aufleuchten. Zum Zwecke einer Schmelzpunktbestimmung wurde das Calcium im Vakuum erhitzt; hierbei wurde beim Beginn der Erwärmung die Entwickelung geringer Gasmengen bemerkt, „aber sobald das Metall dunkelrotglühend wurde, wurden die letzten Spuren von Gas absorbiert“.

Auch Arndt fand bei einer Schmelzpunktbestimmung im Vakuum von 1 mm, daß das Calcium unterhalb der

Schmelztemperatur zu verdampfen beginnt und daß der Dampf so energisch mit der Luft reagierte, daß am Manometer kein Druckwert mehr abzulesen war. Die Absorption begann bei 700°, war rapid und von sichtbarer Verdampfung begleitet bei 730°, während der Schmelzpunkt zu 800° gefunden wurde. Spektrale Untersuchung zeigte, daß die Stickstofflinien schnell verschwanden, während die des Wasserstoffs (von Spuren von Wasser herrührend) und des Argons blieben.

Mit einem in der Originalabhandlung auf das genaueste beschriebenen Apparate hat der Verf. die Arndtsche Beobachtung der schnellen Absorption von Sauerstoff und Stickstoff aus der Luft durch Calciumdampf bestätigen können. Außerdem fand er, daß alle üblichen Gase ebensogut absorbiert werden, obgleich in einigen Fällen vollständige Absorption nur durch Erhitzen nicht erreicht werden kann. Absorbiert werden Kohlenoxyd, Kohlendioxyd, Wasserdampf, Wasserstoff, Acetylen, schweflige Säure, Ammoniak und die Stickoxyde, ebenso wie Sauerstoff und Stickstoff, und zwar Mengen von mehreren Kubikzentimetern innerhalb einer Minute so stark, daß das Leuchten einer angeschlossenen Spektralröhre aussetzte.

Eine Erscheinung bei der Absorption von Wasserstoff verdient noch erwähnt zu werden. Das hierbei gebildete Calciumhydrid hat bei zu hoher Temperatur Neigung zur Dissoziation. Es zeigt daher eine Spektralröhre bei Anwesenheit von Wasserstoff oder dessen Verbindungen nach Absorption der anderen Gase noch die H-Linien; sobald dann aber die Temperatur wieder ein wenig erniedrigt wird, setzt die Entladung aus. Eine letzte Spur von Wasserstoff bleibt allerdings auch dann noch unabsorbiert, wie man nachweisen kann, wenn man das Volumen des zurückbleibenden Gases durch Füllen des Apparates mit Quecksilber stark verkleinert.

Baryum und Strontium zeigen bei entsprechender Behandlung denen des Calciums ähnliche Eigenschaften.

Die Methode des Verf. ist ausgezeichnet geeignet, die Gase der Argongruppe in großer Reinheit frei von mehratomigen Gasen darzustellen.

Der Verf. hat Versuche mit solch reinem Argon angestellt und gefunden, daß bei einem Druck von weniger als $^1/_{50}$ mm eine elektrische Entladung durch eine damit gefüllte Spektralröhre nicht möglich war. Bei 0,5 mm Druck ist der Widerstand in der Röhre noch so hoch, daß der Strom den Weg über eine Luftfunkenstrecke von 5 mm Länge vorzieht.

Diese Versuche mit Argon und ähnliche mit anderen einatomigen Gasen zeigen, wie sehr man in die Irre geführt werden kann, wenn man die Höhe eines Vakuums nach dem Aussehen der elektrischen Entladung allein beurteilt, ohne Berücksichtigung des Charakters des zurückbleibenden Gases. Die Tatsache, daß man überhaupt mit einer Quecksilberpumpe ein für Entladungen hohes Vakuum erhalten kann, beruht wahrscheinlich darauf, daß der Quecksilberdampf, der doch bei Zimmertemperatur einen Druck von 0,001—0,002 mm ausübt, einatomig ist.

Ähnliche Versuche wie mit Argon wurden auch mit Helium angestellt. Hierbei ließ man Gemische von Helium und Sauerstoff in bekannter Zusammensetzung in den Apparat ein, in dem man dann nach Absorption des Sauerstoffs durch Calcium das Helium rein unter einem zu berechnenden Drucke erhielt. Hierbei zeigte sich, daß in reinem Helium unter einem Druck von weniger als 0,05 mm eine elektrische Entladung nicht möglich ist, daß aber schon bedeutend weniger Helium (etwa 0,0005 mm) spektralanalytisch nachgewiesen werden kann, wenn es mit anderen Gasen gemischt ist. Ein ähnliches Verhalten des Quecksilberdampfes ist schon seit längerer Zeit bekannt. Das empfindlichste Kriterium für die Anwesenheit von Helium ist das Auftreten der Linie D_3. Mit des Verfs. Anordnung konnte $^1/_{2000}$ mm³ Helium (reduziert auf 0° und 760 mm) nachgewiesen werden, eine Menge, die 10^{-10} g wiegt und etwa 2×10^{13} Atome enthält. H.

Stoklasa, Ernest und Chocensky: Über die glykolytischen Enzyme im Pflanzenorganismus. (Zeitschr. f. physiol. Chemie 1907, Bd. 50, S. 303—360.)

Im Anschluß an ihre früheren Arbeiten beschäftigen sich Verff. auch hier mit den in Pflanzen durch Enzyme bewirkten Gärungsprozessen. Es wird festgestellt, daß die anaërobe Atmung von Zuckerrüben, Kartoffeln, Gurken, Bohnen, Äpfeln, Wicken, natürlich bei vollständigem Ausschluß von Bakterien, unter Bildung von Milchsäure, Kohlendioxyd und Alkohol stattfindet. Dies entspricht, auch in den Mengenverhältnissen, in denen Alkohol und Kohlendioxyd zu einander stehen, vollständig der alkoholischen Hefegärung.

Weitere Beobachtungen beziehen sich auf die aërobe und anaërobe Atmung von erfrorenen Pflanzenorganen der Zuckerrübe und Kartoffel. Es zeigt sich, daß die Intensität der Atmung bei erfrorenen Pflanzenteilen nur wenig sinkt, die Atmungsdauer aber stark verkürzt ist, und zwar wird die größte Atmungsintensität bei aërobem Zustand in 48 Stunden, bei anaërober Versuchsanordnung in 24 Stunden gefunden, um von da an rasch abzunehmen. Die bereits erloschene anaërobe Atmungsfähigkeit kann durch Zufuhr eines Luftstromes von neuem angefacht werden.

Auch beim gefrorenen Zustand ist der Quotient aus anaërober und aërober Atmung eine Konstante, wie dies auch bei nicht gefrorenen Pflanzen beobachtet worden ist. Es ist daraus der Schluß zu ziehen, daß die die Gärung verursachenden Enzyme, Zymase und Lactacidase, trotz des Gefrierens unzerstört erhalten geblieben sind, so daß auch in diesem Falle die alkoholische Gärung stattfindet.

Verff. haben ferner versucht, das Rohenzym zu isolieren. Der aus den Pflanzen durch 300—400 Atmosphären Druck ausgepreßte Saft wird zu diesem Zwecke mit Alkohol und Äther behandelt. Der sich ausscheidende Niederschlag enthält dann das Rohenzym; er wird von der Flüssigkeit getrennt und getrocknet und darauf auf sein Verhalten gegenüber Zuckerlösung geprüft, und zwar sowohl bei Sauerstoffzutritt, wie bei Sauerstoffausschluß. Verff. haben nach 52stündiger Gärung gefunden, in Wasserstoffatmosphäre, bei Anwendung von 23—25 g Enzym und 250 cm³ 15%iger sterilisierter Glukoselösung:

Milchsäure	= 0,528 g
Alkohol	= 1,263 g
Kohlendioxyd	= 1,392 g,

bei Luftzutritt unter sonst gleichen Bedingungen:

Milchsäure	— 0,132 g
Alkohol	= 1,682 g
Kohlendioxyd	= 1,453 g
Essigsäure	= 0,321 g,

und etwas Ameisensäure und Wasserstoff.

Auf Grund dieser Resultate nehmen Verff. an, daß durch die Enzyme Zymase und Lactacidase aus der Glukose in der Pflanze Milchsäure, Alkohol und Kohlendioxyd gebildet werden. Die anderen, nur bei Gegenwart von Luft aufgefundenen Produkte verdanken ihre Entstehung sekundaren Oxydationsprozessen. So ginge nach dieser Theorie der Alkohol in Essigsäure und Wasserstoff, die Essigsäure durch Abspaltung von Kohlendioxyd in Methan, und dieses durch nochmalige Oxydation in Ameisensäure über. Bis auf das Methan sind alle Substanzen, die bei einem derartigen Reaktionsverlauf auftreten müßten, von den Verff. gefunden worden. D. S.

F. von Wolff: Über das physikalische Verhalten des vulkanischen Magmas. (Monatsber. der Deutsch. geol. Gesellsch. 1906, S. 185—195.)

Stübels Vulkantheorie, auf die hier bereits des öfteren eingegangen ist, beruht bekanntlich auf der An-

nahme, daß während des Erkaltungsprozesses das vulkanische Magma eine Phase der Volumvermehrung durchmache. Durch Tammans Untersuchungen über die Änderungen des Aggregatzustandes, speziell über das Abhängigkeitsverhältnis von Volumen, Temperatur, Druck und Energieänderungen hat sich nun u. a. ergeben, daß dieselbe Substanz je nach den Druckverhältnissen unter Volumkontraktion oder -dilatation kristallisieren kann.

Speziell für die Silikate ergaben die Untersuchungen von Dölter, Bauer und Barus, daß bei der Kristallisation eine Volumkontraktion eintritt. Bezüglich der Gesteinsgläser erbrachten fernerhin die Versuche Tammans den Beweis, daß diese als stark unterkühlte Schmelzen, also als Flüssigkeiten mit großer innerer Reibung aufzufassen sind, und nach Delesse und Roth zeigen auch diese im Vergleich zu ihrem Gestein dasselbe Verhältnis. Alle Gesteine kristallisieren aber auf der Erdoberfläche unter Kontraktion, und zwar kontrahieren sich die sauren stärker als die basischen. Unter erhöhtem Druck wird sich nach Erreichung des maximalen Schmelzpunktes das Verhältnis umdrehen, doch ist es wohl kaum möglich, experimentell denselben zu ermitteln. Vogt schätzt seine Erreichbarkeit bei Drucken von 40000 Atmosphären, d. h. bei 1400—1500° und in einer Tiefe von 150 km, Dölter hält 100000 Atmosphären = etwa 300 km als obere Grenze seiner Lage.

Nach allen diesen Untersuchungen lassen sich also für jedes Magma zwei Zonen unterscheiden:

I. Die Zone der Kristallisation unter Volumenkontraktion (die oberflächliche Zone),

II. die Zone der Kristallisation unter Volumendilatation (die tiefere Zone).

In der ersten Zone sind plötzliche Volumenänderungen nur am Erstarrungspunkt möglich. Bei Temperaturen, die diesem nahe kommen, bewirkt eine Druckentlastung ein Flüssigwerden unter Volumenausdehnung. Drucksteigerung dagegen fördert die Kristallisation. Darauf beruht die Tatsache der Resorption und Wiederauflösung älterer Ausscheidungen, deren Reste teilweise als fremde Einschlüsse von der Lava an die Oberfläche gebracht werden.

In der zweiten Zone erzeugt sinkende Temperatur eine Kristallisation unter Volumenausdehnung, so daß mit fortschreitender Kristallisation der Druck der inneren Schale auf die äußere immer stärker wird. Mit steigendem Druck sinkt der Schmelzpunkt, und ist der Druck stark genug, die äußere Schale zu sprengen, so vermag sich flüssiges Magma in die oberen Regionen zu ergießen, ja bis an die Oberfläche zu gelangen.

Tammans Anschauungen von den Abkühlungsvorgängen eines chemisch homogenen Weltkörpers gestatten wohl die Annahme getrennter peripherischer Herde, wie sie Stübel für den Sitz der vulkanischen Kräfte in der Gegenwart annimmt; des letzteren Annahme aber für die Erklärung der vulkanischen Erscheinungen, daß während des Erkaltungsprozesses ein Moment der Volumenausdehnung eintritt, der ausreicht, das Magma durch eigene Kraft an die Oberfläche zu fördern, gilt nur für jene zweite Zone der Kristallisation unter Dilatation, und die Kraft selbst liegt in dem Kristallisationsdruck oberhalb des maximalen Schmelzpunktes.

Genetisch erscheinen die vulkanischen Vorgänge einmal also als Wirkungen eines Magmas aus der tieferen zweiten Zone (seine Ausbruchspunkte können unabhängig von tektonischen Linien sein) und zum anderen als Wirkungen eines Magmas aus der ersten Zone (ohne eigene vulkanische Kraft; tektonische Vorgänge erzeugen erst Druckentlastungen und dadurch Verflüssigung unter Volumenausdehnung, die zur Eruption führt). Im letzteren Falle werden sich die Ausbrüche in einer Periode vollziehen, d. h. nach Auslösungen der Spannungen wird die vulkanische Tätigkeit erlöschen.

Von geringerer Bedeutung für die Eruptionskraft sind jedenfalls die im Magma enthaltenen Gase und das von außen eindringende sogenannte vadose Wasser. Letzteres wird wohl bei der Berührung mit dem Magma Explosionen erzeugen, aber nicht die Ursache der Eruption sein können. A. Klautzsch.

E. Küster: Über die Beziehungen der Lage des Zellkerns zu Zellenwachstum und Membranbildung. (Flora 1907, Bd. 97, S. 1—23.)

Die Arbeit wendet sich gegen die Angabe Haberlandts, daß der Zellkern sich meist in größerer oder geringerer Nähe derjenigen Stelle der Zelle befinde, an der das Wachstum am lebhaftesten vor sich geht oder am längsten andauert. Aus dieser Lagerung schließt der genannte Autor, daß der Kern beim Flächen- und Dickenwachstum der Zellhaut eine bestimmte, freilich noch unbekannte Rolle spiele. (Vgl. Rdsch. II, 276, 1887.)

Herr Küster hat zunächst die Lage des Zellkerns in Wurzelhaaren, Rhizoiden und ähnlichen Gebilden untersucht. Er zeigt, daß es zahlreiche Pflanzen gibt, in deren Wurzelhaaren der Zellkern ständig an der Basis, also in denkbar größtem Abstand von der durch das Wachstum ausgezeichneten Spitze liegt (Hydrocharis morsus ranae, Trianea bogotensis, Potamogeton luceus, Stratiotes aloides, Vallisneria spiralis, verschiedene Elodea-Arten, Zostera marina u. a.). Es handelt sich dabei um Haare, die eine ansehnliche Länge und Dicke erreichen, bei denen also eine beträchtliche Menge von Membransubstanz gebildet wird. Unter den oberirdischen Haargebilden dagegen hat Verf. Ausnahmen von der Haberlandtschen Regel „trotz eifriger Bemühungen“ nicht finden können.

Außer den Wurzelhaaren, in denen der Kern ständig an der Spitze liegt, und außer den Fällen mit basaler Lagerung des Kernes gibt es auch Wurzelhaare, in denen der Kern überhaupt keinen bestimmten Platz in der Zelle hat und bald hier, bald dort zu liegen kommt. Beispiele dieser Art bieten zahlreiche erdbewohnende Monokotyledonen (Amaryllis, Philodendron, Andreanum u. a.).

Auch in bezug auf die Lage des Kernes in den Zellen des Spaltöffnungsapparates kommt Verf. zu einem anderen Ergebnis als Haberlandt. Er hat nach dieser Richtung hin nicht nur die von letzterem ausführlich behandelten Commelinaceen, sondern auch zahlreiche Gattungen aus anderen Pflanzenfamilien untersucht und ist dabei zu der Überzeugung gekommen, daß kein zwingender Grund vorliegt, mit Haberlandt anzunehmen, die Kerne in den Nebenzellen hätten mit der Ausbildung der Schließzellen etwas zu tun.

Endlich gibt es nach den Befunden von Herrn Küster zahlreiche Zellen mit lokal verdickten Wänden, in denen der Zellkern sich durchaus nicht an derjenigen Stelle befindet, an der die lebhafteste Membranbildung vor sich geht. Verf. zeigt das an den bekannten Fühlpapillen von Centaurea orientalis, an jugendlichen Epidermiszellen der Laubblätter von Iris Pseud-Acorus, Hakea acicularis und anderen Beispielen. Er kommt daher zu dem Ergebnis, daß die Haberlandtsche Anschauung über die Beziehungen zwischen Funktion und Lage des Zellkerns nicht aufrecht erhalten werden könne.

O. Damm.

A. Ursprung: Über die Ursache des Welkens. (Beihefte z. Botan. Zentralblatt 1907, Abt. 1, Bd. 21, S. 67—75.)

In zwei früheren Arbeiten war Herr Ursprung zu dem Ergebnis gekommen, daß beim Saftsteigen die lebenden Zellen des Stengels wesentlich beteiligt seien. Er hatte die Stengel seiner Versuchspflanzen auf gewisse Strecken abgetötet und dann beobachtet, daß die Blätter bereits nach kurzer Zeit welkten. (Über die zweite Arbeit des Verf. vgl. Rdsch. XXI, 361, 1906. Die erste Veröffentlichung findet sich in den Beiheften zum Botanischen Zentralblatt, erste Abteilung, XIX, 147—158, 1905.)

Gegen die Schlußfolgerung aus den angeführten Versuchen war von Dixon der Einwand erhoben worden, daß das Welken der Blätter auf giftige oder auf plasmolytisch wirkende Stoffe zurückgeführt werden müsse. Diese Stoffe sollten den abgetöteten Zellen des Stengels entstammen und durch die Leitungsbahnen in die Blätter gelangt sein. Um den ersten Teil seiner Annahme zu beweisen, stellte der genannte Autor drei Äste vom Flieder (Syringa) in Wasser, drei andere in eine filtrierte Abkochung von Fliederzweigen. Die in der Abkochung stehenden Zweige waren bereits nach zwei Tagen, die anderen erst nach fünf Tagen welk. Hieraus schloß Dixon, daß das frühe Welken durch giftige Stoffe in der Abkochung herbeigeführt worden sei.

Herr Ursprung hat diese Versuche mit Impatiens Sultani wiederholt und ist dabei zu einem ganz ähnlichen Ergebnis gekommen. Durch mikroskopische Untersuchung ließ sich aber feststellen, daß die Gefäße der basalen Sproßenden immer mit einer braunen Masse verstopft waren. Als Verf. einen welkenden, in Dekokt stehenden Sproß in einen feuchten Raum brachte, erholten sich die Blätter ziemlich rasch wieder. Von einem anderen Sproß mit welken Blättern wurde das basale Ende, das die verstopften Gefäße enthielt, abgeschnitten. Darauf stellte Verf. die Pflanze in Wasser. Auch sie wurde wieder turgeszent. Bereits diese Versuche zeigen, daß das Welken der Blätter auf Wassermangel infolge der Gefäßverstopfungen und nicht auf eine giftige Wirkung der Zweigabkochung zurückzuführen ist.

Um das Verhalten der Versuchspflanzen bei wirklicher Vergiftung kennen zu lernen, stellte Verf. einen Sproß in eine Lösung von Kupferchlorid. Schon nach kurzer Zeit waren die Blätter welk. Die Gefäße zeigten jedoch keine Verstopfungen. Ein anderer Sproß wurde in ebensolche Lösung gestellt und sofort in einen feuchten Raum gebracht. Trotzdem war er schon am folgenden Tage welk und vermochte sich auch nicht wieder zu erholen.

Herr Ursprung hat noch zahlreiche andere Versuche angestellt, um den ersten Einwand Dixons zu widerlegen. Er tötete einen etwa 35 cm langen Impatiensast, der zehn Blätter trug, in der Nähe der Basis auf eine Strecke von 8 cm mit Wasserdampf ab. Als nach einigen Stunden die Blätter deutlich welk geworden waren, wurde der Sproß über der toten Stelle abgeschnitten und in Wasser gestellt. Die Blätter erholten sich rasch; der Sproß entwickelte sich weiter, und nach zehn Tagen hatten sich an seinem basalen Teile sogar sechs kräftige Wurzeln gebildet. Einen anderen Ast, der eine Länge von 60 cm hatte, tötete Verf. 20 cm unterhalb der Spitze auf eine Strecke von 4 cm ab. Oberhalb der toten Strecke befanden sich zehn, unterhalb davon 24 Blätter. Die zehn oberen Blätter waren nach einem Tage außerordentlich welk; die übrigen Blätter dagegen zeigten nicht die geringste Veränderung. Herr Ursprung schnitt nunmehr den Stengel über der toten Strecke ab, stellte ihn in Wasser und brachte ihn in einen feuchten Raum. Bereits nach einem Tage waren die Blätter wieder turgeszent. Verf. hat auch ein junges eingetopftes Impatienspflänzchen zehn Tage lang statt mit Wasser mit konzentriertem Dekokt von Impatiensstengeln begossen, ohne die geringste Schädigung beobachten zu können.

Wäre das Absterben der Blätter eine Vergiftungserscheinung, dann müßte es unter sonst gleichen Umständen um so langsamer vor sich gehen, je mehr Blätter vorhanden sind; denn in diesem Falle würde auf ein einzelnes Blatt eine viel kleinere Giftmenge kommen als bei geringer Blätterzahl. Die Versuche zeigten aber, daß gerade das Gegenteil der Fall ist, genau, wie es die Deutung des Verf. verlangt. Gegen Dixons Annahme spricht endlich auch die Beobachtung, daß an krautigen Pflanzen die in nächster Nähe der abgetöteten Strecke liegenden Zellen immer am längsten turgeszent bleiben.

Den anderen Einwand von Dixon, daß die Zuführung plasmolysierender Substanzen die Ursache des Welkens sein könne, prüfte Verf., indem er einen bewurzelten Impatienssproß in eine konzentrierte Abkochung von Impatiensstengeln stellte. Nach zwei Tagen wurden die Wurzelhaare mikroskopisch untersucht. Sie besaßen einen ganz normalen plasmatischen Inhalt; ja, sie ließen sogar Protoplasmaströmung erkennen. Die Blätter dieses Sprosses waren vollständig turgeszent, während ein zu derselben Zeit in Dekokt gestellter abgeschnittener Sproß deutliche Erscheinungen des Welkens zeigte. Das Dekokt besitzt also auch keine plasmolysierenden Eigenschaften. Damit sind aber die Einwände Dixons vollständig entkräftet, und die Hypothese von der Mitwirkung der lebendigen Zellen beim Saftsteigen hat durch die Untersuchungen des Herrn Ursprung eine neue, kräftige Stütze erhalten. O. Damm.

Literarisches.

O. Hermes und **P. Spies:** Elemente der Astronomie und mathematischen Geographie. Zum Gebrauch beim Unterricht auf höheren Lehranstalten und zum Selbststudium. Mit 48 Holzschnitten und 2 Sternkarten. Fünfte verbesserte Aufl. 73 S. 8°.

Der erste Abschnitt dieses Werkchens behandelt die Drehung der Erde und das hiervon abgeleitete äquatoriale Koordinatensystem in seinen Beziehungen zum Horizontalsystem; hierbei wird auch der Foucaultsche Pendelversuch erklärt. Im zweiten Abschnitt ist die jährliche Bewegung der Erde um die Sonne dargestellt. Hieran knüpfen sich die Erläuterungen über das ekliptikale Koordinatensystem, die verschiedenen Arten der Zeit, den Kalender. Die spezielleren Aufgaben der mathematischen Geographie, geographische Länge und Breite, Jahreszeiten, Klimazonen und die kartographische Abbildung der Erdoberfläche und ihrer Teile in den Hauptarten der Projektion sind im dritten Abschnitt zusammengestellt. Die beiden letzten Abschnitte (S. 31—71) bringen die wichtigsten Beobachtungsergebnisse der Astronomie und Astrophysik über das Sonnensystem und die Fixsterne. Die Einzelheiten sind durch Herrn K. Graff von der Sternwarte Hamburg dem jetzigen Stande der Forschung entsprechend angeführt. In einem Punkte wäre vielleicht in Zukunft eine kleine, aber doch nicht belanglose Änderung vorzunehmen, nämlich (S. 62) hinsichtlich der Sternschnuppen, von denen allerdings ein Teil als kleine Feuerkugeln zu betrachten ist, während ein anderer Teil, vielleicht über die Hälfte, sich durch ihre parabolische (elliptische) Geschwindigkeit von den fast sämtlich in Hyperbeln laufenden Feuerkugeln wesentlich unterscheidet. Es wäre also auf den Gegensatz zwischen jenen zu unserem Sonnensystem gehörenden und diesen von außerhalb stammenden Körpern wenn auch nur kurz hinzudeuten.

Der vorliegende Leitfaden bildet einen Anhang zu dem von denselben Verff. herausgegebenen „Grundriß der Experimentalphysik“ von Jochmann. Die Klarheit und Anschaulichkeit der Darstellung, die Übersichtlichkeit der Figuren und die Zweckmäßigkeit der ausgewählten Abbildungen astronomischer Art sind rühmend anzuerkennen. Besonders schön sind die beiden, auch die Milchstraße zeigenden Sternkartentafeln am Schluß des Büchleins. A. Berberich.

Emil Baur: Kurzer Abriß der Spektroskopie und Kolorimetrie. Handbuch der angewandten physikalischen Chemie, herausgegeben von Prof. Dr. G. Bredig. Bd. V, VIII u. 122 Seiten, mit 29 Abbild. im Text. 6 M., geb. 7 M. (Leipzig 1907, Verlag von Johann Ambrosius Barth)

In prägnant gefaßten und treffenden Sätzen kennzeichnet der Verf. in seinem Vorworte die Bedeutung der Spektroskopie für die chemische Forschung: „Eine ganze Reihe von Grundstoffen wurden durch dieselbe

entdeckt, bei den Arbeiten im Gebiete der inaktiven Gase und der seltenen Erden ist sie in beständigem und unersetzlichem Gebrauche, sie liefert Verfahren zur Erkennung und Messung farbiger Stoffe, sie trägt bei zur Einsicht in die Struktur organischer Verbindungen, in die Konstitution der Lösungen, in die Chemie der extrem hohen Temperaturen, sie bringt Nachricht von der chemischen Zusammensetzung der Himmelskörper, sie ermöglicht optische Temperaturbestimmungen, sie ist die Vorschule zur Behandlung photochemischer Probleme und sie dringt am weitesten vor in der Frage nach der letzten und innersten Beschaffenheit der Materie."

Es ist kein geringes Lob für die Darstellungskunst des Verfs., daß es ihm gelungen ist, die in diesen Worten charakterisierte, fast überwältigende Fülle des Stoffes auf 117 Druckseiten in anschaulicher Weise vorzutragen. Der Chemiker, der einen klaren Überblick über die mannigfachen Probleme der Emission und Absorption des Lichtes, über Theorie und Anwendung dieser Lehre gewinnen will, findet in dem Abriß von E. Baur ein scharf gezeichnetes Bild des modernen Standes der Spektroskopie, wobei besonders hervorgehoben werden mag, daß die wichtigste Literatur bis in die neueste Zeit hinein in guter, kritischer Auswahl Berücksichtigung gefunden hat. Der Plan des Buches, das einen orientierenden Überblick gewähren will, bringt es mit sich, daß der Verf. sich in der Darstellung weitgehende Beschränkungen auferlegen mußte; es fragt sich aber doch, ob Verf. in mancher Beziehung nicht hätte etwas weiter gehen können, als er es für gut gefunden hat. Sein „kurzer Abriß" bildet einen Band des von G. Bredig herausgegebenen Handbuches der angewandten physikalischen Chemie. Berücksichtigt man diesen Zusammenhang, so erscheint gerade der angewandte Teil gegenüber dem theoretischen in des Verfs. Darstellung ein wenig zu knapp behandelt. Etwas detailliertere Angaben über Versuchsanordnung und Apparatur wären nicht unerwünscht gewesen, ebenso mehr praktische Winke für die Ausführung spektralanalytischer Operationen, Anweisungen, die gerade dem Chemiker, der mit rein physikalischen Arbeiten weniger vertraut ist, sehr willkommen sind. Um ein Beispiel zu nennen, so ist die Technik der heute so wichtigen Spektralphotographie kaum gestreift worden. Es ist nicht zu leugnen, daß durch eine Erweiterung nach dieser Richtung hin das im übrigen vortreffliche Buch an praktischer Brauchbarkeit nicht unwesentlich gewonnen haben würde. R. J. Meyer.

H. Grubenmann: Die kristallinen Schiefer. Zweiter spezieller Teil. 175 S. Mit 8 Textfiguren u. 8 Tafeln. (Berlin 1907, Gebr. Borntträger.)

Verf. betrachtet diesen zweiten speziellen Teil seines Lehrbuches über die kristallinen Schiefer als den ersten Versuch, auf genetischer Grundlage eine Systematik dieser Gesteinsgruppe aufzubauen. Einleitend gibt er eine historische Übersicht über die Entwickelung der Kenntnisse und Anschauungen bezüglich dieser Gesteine, die allgemein als metamorphe Gebilde gelten, und entwickelt, den Hauptinhalt des ersten Teiles noch einmal rekapitulierend, die Grundsätze ihrer richtigen systematischen Gliederung, wonach ihre quantitative stoffliche (chemische) Zusammensetzung als hauptsächlich ihr Wesen bestimmend und als Grundlage aller Veränderungen, als vornehmstes Klassifikationsprinzip gelten muß. Auf der Basis der Osannschen Methode zur Ableitung einer auf den Analysenergebnissen beruhenden Gesteinsformel, die Verf. hier in ihrer Anwendung auf die kristallinen Schiefergesteine etwas modifiziert, gelangt er zur Aufstellung von 12 Gruppen, die je nach dem Auftreten in den drei vom Verf. angenommenen Tiefenstufen ihrer Bildung (also nach ihrem physikalischen Verhalten) wieder jede in drei Unterordnungen sich gliedern. Weiterhin erörtert er noch die Abgrenzung der kristallinen Schiefer gegen die übrigen Gesteinsklassen, wobei die Struktur doch in den meisten Fällen noch das beste Unterscheidungsmittel bietet. Als allgemein leitenden Grundsatz stellt er fest, daß ein Gestein dann zu den kristallinen Schiefern zu rechnen ist, wenn die durch die Metamorphose erworbenen Eigenschaften die vorherrschenden geworden sind, und die ursprünglichen daher aufgehört haben den Gesteinscharakter wesentlich zu bestimmen. Verhältnismäßig schwierig ist daher ihre Abgrenzung gegen die Kontaktgesteine, die ja auch metamorphe Bildungen darstellen.

Bezüglich der Nomenklatur sei bemerkt, daß jede Hauptgruppe ihren Namen von dem für sie am meisten charakteristischen Gestein erhält, während die Zugehörigkeit zu den einzelnen Ordnungen durch das Vorsetzen der Silben „Kata" für die tiefste, „Meso" für die mittlere und „Epi" für die oberste Zone ausgedrückt wird.

Die 12 Gruppen, die Verf. unterscheidet, sind: Alkalifeldspatgneise, Tonerdesilikatgneise, Kalknatronfeldspatgneise, Eklogite und Amphibolite, Magnesiumsilikatschiefer, Jadeitgesteine, Chloromelanitgesteine, Quarzitgesteine, Kalksilikatgesteine, Marmore, eisenoxydische Gesteine (Magnetitgesteine) und Aluminiumoxydgesteine (Smirgelgesteine). Fast jeder entsprechen Vertreter in den einzelnen Zonen. Eine tabellarische Übersicht am Schlusse des Buches gibt darüber schnell Auskunft.

Die einzelnen Gruppen und Ordnungen werden im einzelnen ausführlich besprochen nach Mineralbestand, Textur und Struktur und unter eingehender Diskussion ihrer chemischen Zusammensetzung. Zur Erlangung eines dazu kritisch zuverlässigen Materials wurden von des Verfs. Assistentin, Frl. Hezner, und seinen Schülern eine Reihe neuer Analysen ausgeführt, die hier zum größeren Teil zum erstenmal veröffentlicht werden. 6 Tafeln sehr scharfer und charakteristischer Mikrophotographien einzelner typischer Gesteine dienen zur Erläuterung des Textes. A. Klautzsch.

K. Kraepelin: Leitfaden für den zoologischen Unterricht in den unteren und mittleren Klassen der höheren Schulen. 5. Aufl. 330 S. (Leipzig und Berlin, Teubner.)

Schmeil-Norrenberg: Tierkunde unter besonderer Berücksichtigung der Beziehungen zwischen Bau und Lebensweise der Tiere. Ausgabe für Realanstalten. 80 S. (Leipzig 1907, Naegele.)

J. Ruska: Die Wirbeltiere, nach vergleichend anatomischen und biologischen Gesichtspunkten für den Gebrauch der Schüler dargestellt. 2. Aufl. (Leipzig 1907, Naegele.)

Der Kraepelinsche Leitfaden ist schon beim Erscheinen der dritten Auflage an dieser Stelle besprochen worden (Rdsch. XI, 527, 1896). Als Vorzüge desselben wurden damals die wissenschaftlich gleichmäßige Durcharbeitung und der — trotz knapper Form — reichhaltige Inhalt des Buches hervorgehoben, das ausgesprochenerweise nur den Zweck verfolgte, bei Wiederholungen als Anhalt zu dienen, nicht aber für den Selbstunterricht bestimmt war. Die nunmehr vorliegende fünfte Auflage ist nicht unwesentlich beeinflußt durch die von der Unterrichtskommission der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte, welcher Verf. als Mitglied angehört, ausgearbeiteten Reformvorschläge. Zunächst ist im Text noch mehr als in den früheren Auflagen den biologischen Beziehungen Rechnung getragen worden. Während früher eine Anzahl von Gattungen und Arten nur mit dem Namen erwähnt waren, sind diesen Namen jetzt kurze Angaben über Größe, Merkmale oder Lebensweise der Tiere beigegeben. Die Abbildungen, die früher fast durchweg bloße Umrißzeichnungen waren, sind großenteils durch weiter ausgeführte Bilder ersetzt worden. Hierdurch hat sich der Umfang des Buches um etwa $4^1/_2$ Bogen vermehrt. Andererseits ist der Abschnitt über die Bedeutung der Tiere im Haushalt der Natur und des Menschen ganz

fortgefallen und der vergleichend anatomische Abschnitt durch eine Darstellung vom Bau des menschlichen Körpers ersetzt. Es bietet somit der vorliegende Leitfaden ausschließlich das, was die genannte Kommission für den Unterricht in den unteren und mittleren Klassen vorgeschlagen hat. Verf. beabsichtigt in einem besonderen zweiten Teil diejenigen Kapitel der Zoologie zu behandeln, die für einen eventuellen Unterricht in den oberen Klassen in Frage kommen würden. Es soll damit ein Lehrmittel für diejenigen Anstalten geboten werden, die einen solchen Unterricht ihrem Lehrplan eingefügt haben. In diesem würden dann die in den hier in Wegfall gekommenen Abschnitten der früheren Auflagen enthaltenen allgemein biologischen und vergleichend anatomischen Ausführungen in erweiterter Form ihre Stelle finden.

Die von Herrn Norrenberg bearbeitete Ausgabe des Schmeilschen zoologischen Lehrbuches unterscheidet sich von der Originalausgabe dadurch, daß der Lehrstoff nach den einzelnen Klassenpensen geordnet ist. Es ist damit denjenigen, welche eine solche methodische Gliederung der rein systematischen Anordnung vorziehen, die Benutzung der Bücher ermöglicht. Es ist dementsprechend für jede der drei unteren Klassen — nur für diese ist der vorliegende erste Teil des Leitfadens bestimmt — eine Anzahl von Arten ausgewählt, deren Besprechung sich — von einigen Kürzungen abgesehen — in Form und Inhalt durchaus dem Schmeilschen Originaltext anschließt. Auch die Abbildungen sind dem Schmeilschen Originalwerk entnommen, so daß es sich also nur um eine anderweite Anordnung des dort gegebenen Lehrstoffes handelt. Den geltenden Lehrplänen entsprechend sind in diesem ersten Teil ausschließlich die Wirbeltiere berücksichtigt.

Die Wirbeltiere behandelt auch die kleine, in zweiter Auflage vorliegende Schrift des Herrn Ruska. Diese Schrift ist als Lehrmittel für den Gebrauch in der Untertertia der badischen Oberrealschulen gedacht, in welcher Klasse eine vergleichende Übersicht über den Bau der Wirbeltiere gegeben wird. Verf. ist nun der — vom Referenten durchaus geteilten — Ansicht, daß ein solcher Überblick naturgemäß von den niederen Formen auszugehen und in erster Linie die biologisch wichtigen Punkte der Organisation vergleichend zu besprechen hat. Da der Leitfaden eine vorhergehende Behandlung einer Reihe einzelner Wirbeltierformen in den unteren Klassen voraussetzt, so sind hier nur allgemeine Besprechungen der einzelnen Klassen bzw. Ordnungen gegeben, die allerdings — wie Verf. im Vorwort ausdrücklich hervorhebt — im Unterricht an einzelnen Vertretern derselben zur Anschauung gebracht werden müssen. Eine Anzahl von Abbildungen — meist Habitusbilder — sind dem in gleichem Verlage erschienenen Schmeilschen Lehrbuch entnommen. Dem Grundgedanken des Verf. stimmt Referent, wie schon gesagt, durchaus bei; an der praktischen Ausführung, wie sie vorliegt, vermißt Referent zweierlei: einmal den Hinweis auf die biologische Bedeutung der im Text genannten Organe und ihrer verschiedenen Modifikationen bei den einzelnen Tierstämmen, dann aber vor allem die eigentliche vergleichende Betrachtung, die den ganzen Stamm der Wirbeltiere als einen einheitlich organisierten erscheinen läßt. Auch wären zur Veranschaulichung neben den Habitusbildern eine Anzahl guter anatomischer Abbildungen wünschenswert. R. v. Hanstein.

C. Holtermann: Der Einfluß des Klimas auf den Bau der Pflanzengewebe. Mit 1 Textfigur, 6 Vegetationsbildern und 16 lithographischen Tafeln. (Leipzig 1907, Wilh. Engelmann.)

Der Arbeit liegen Untersuchungen zugrunde, die Verf. mit Unterstützung der Berliner Akademie der Wissenschaften auf der Insel Ceylon angestellt hat. Herr Holtermann suchte zunächst die Transpirationsgröße für verschiedene Pflanzen zu bestimmen. Die zu diesem Zwecke im botanischen Garten zu Peradeniya angestellten Versuche ergaben, daß an wolkenlosen Tagen die Gesamttranspiration während 24 Stunden bei denselben Pflanzen in Mitteleuropa zweifellos größer ist als in den Tropen. In den Mittagsstunden dagegen transpirieren die gleichen Pflanzen in den Tropen weit lebhafter als bei uns. Verf. bestätigt somit im allgemeinen die Haberlandtschen Angaben, die von verschiedenen Seiten (Stahl, Wiesner, Burgerstein, Giltay u. a.) bekämpft worden waren.

A. F. W. Schimper hatte behauptet, daß die Mangrovegewächse Schutzmittel gegen zu starke Verdunstung in demselben Maße besäßen, wie die Pflanzen der Sahara und der Wüsten Australiens. Diese Angaben kann Herr Holtermann nicht bestätigen. Er leugnet zwar nicht, daß solche Schutzmittel überhaupt vorhanden sind; aber nach seiner Meinung haben die meisten Autoren in ihren Darstellungen übertrieben. So ist z. B. die cuticularisierte Außenwand der Blattepidermis bei den Mangrovegewächsen lange nicht so dick wie bei typischen Xerophyten; auch sind die Spaltöffnungen meist nicht eingesenkt. Dagegen besitzen alle Mangrovepflanzen ein Wassergewebe. Schimper nimmt an, daß durch die Schutzmittel gegen zu starke Transpiration eine schädlich oder gar tödlich wirkende Anhäufung von Kochsalz in den Zellen vermieden werden solle. Diese Theorie wird von Herrn Holtermann lebhaft bekämpft. Er weist zunächst auf die oben kurz skizzierten anatomischen Befunde hin. Sodann führt er aus, daß nach der Schimperschen Theorie auch unsere einheimischen, am Meeresstrande wachsenden salzliebenden Pflanzen mit Schutzmitteln gegen zu starke Verdunstung ausgerüstet sein müßten. Das ist aber durchaus nicht der Fall. Endlich besitzen alle Mangrovepflanzen Organe, die zur Ausscheidung von flüssigem Wasser bestimmt sind (Hydathoden), wodurch die Gefahr der Salzanhäufung verringert wird. Verf. konnte an sonnigen Tagen wiederholt Salzausscheidungen an der Oberfläche der Blätter nachweisen.

Als Herr Holtermann verschiedene Mangrovepflanzen, die in salzhaltigem Substrat gezogen wurden, den Sonnenstrahlen aussetzte, traten bald deutliche Anzeichen des Welkens ein. Die mikroskopische Untersuchung der erschlafften Blätter ergab in allen Fällen, daß die dünnen Radialwände des Wassergewebes wellig verbogen waren. Verf. erklärt diese Erscheinung durch die Tatsache, daß die Pflanzen das Wasser aus einem salzhaltigen Substrat nur sehr schwer aufzunehmen vermögen.

Auch in den Mangrovewäldern selbst konnte Herr Holtermann durch mikroskopische Beobachtungen wiederholt Turgeszenzverluste in den Blättern feststellen. Es unterliegt darum für ihn gar keinem Zweifel, daß die Mangrovegewächse zu gewissen Zeiten mit unzureichender Wasserzufuhr zu kämpfen haben, obgleich sie eine halb aquatische Lebensweise führen, und daß die bei ihnen vorhandenen Schutzmittel gegen zu starke Transspiration verhindern sollen, daß das Wasser durch die Blätter schneller abgegeben wird, als die Pflanze aus dem salzhaltigen Boden aufzunehmen vermag. Worin die ungenügende Wasserzufuhr im einzelnen begründet ist, vermag er allerdings nicht zu sagen. Es ist auch möglich, daß bei den Mangrovegewächsen die Wasserbahnen überhaupt nicht ausreichen, um einen vorübergehenden größeren Bedarf an Wasser zu decken. Jedenfalls sind die Gefäße bei mehreren Arten nur in geringer Zahl vorhanden, und ihr Lumen ist oft sehr eng.

Den Laubfall in den Tropen betrachtet Verf. als eine direkte Anpassung an klimatische Verhältnisse. Er stellt sich dadurch in Gegensatz zu Haberlandt und Schimper, nach denen für das Abwerfen des Laubes innere Gründe maßgebend sein sollen. Entscheidend für die Annahme der genannten Autoren war die Beobachtung, daß es in den Tropen eine ganze Anzahl Bäume gibt,

die auch im gleichmäßig feuchten Klima, also unabhängig von der Jahreszeit, das Laub periodisch verlieren. Herr Holtermann vermag den meisten dieser Angaben schon deshalb keinen besonderen Wert beizumessen, weil sie nicht auf Studien in der freien Natur, sondern auf Beobachtungen in einem botanischen Garten beruhen. Hier leben aber die Bäume in der Regel unter ganz anderen Bedingungen wie im Urwalde und haben dementsprechend auch ein ganz anderes Aussehen. Außerdem aber sind die Beobachtungen von Haberlandt und Schimper nicht an einheimischen, sondern an eingeführten Bäumen angestellt worden. „Will man überhaupt versuchen zu beweisen, daß der Laubfall vom Klima unabhängig ist, dann muß man sich in erster Linie auf Untersuchungen über endemische Arten stützen, und zwar aus Gegenden, deren klimatische Verhältnisse genau bekannt sind." Bei den einheimischen Arten fällt aber das Abwerfen des Laubes immer in die Trockenperiode. Die Blätter, die zu dieser Zeit abfallen, sind anatomisch auch gar nicht so gebaut, daß sie imstande wären, längere Trocknis zu überdauern. Werden die klimatischen Bedingungen ausnahmsweise günstiger, so tritt der Laubfall allerdings auch ein. Er erfolgt in diesem Falle, weil die Fähigkeit der Pflanze, das Laub abzuwerfen, eine erbliche Eigenschaft geworden ist. Bei gleichmäßigen Vegetationsbedingungen dagegen unterbleibt das Abwerfen der Blätter immer. Nach der Annahme des Verf. kann daher der Laubfall nur mit solchen inneren Gründen zusammenhängen, die unter dem Einfluß von klimatischen Faktoren zur Geltung kommen.

Auch die Bildung der Zuwachszonen tropischer Bäume soll nach Herrn Holtermann durch klimatische Faktoren angeregt werden. Die Zuwachszonen, die den Jahresringen unserer Bäume zu vergleichen sind, lassen in bezug auf Deutlichkeit die verschiedenartigsten Abstufungen von scharf ausgeprägten Holzringen bis zu völlig zonenlosem Holze erkennen. Parallel hierzu verläuft die Transpirationstätigkeit der Pflanze. Immer stehen die Verdunstungsabstufungen und die Jahrringbildung im engsten Zusammenhange. Es ist bekannt, daß sich das Laub in den Tropen oft überaus schnell entfaltet. Gleichzeitig wird die transpirierende Fläche durch Vermehrung der Blätterzahl in der Regel bedeutend vergrößert. Junge Blätter verdunsten aber viel mehr Wasser als alte. Daraus ergibt sich, daß nun die alten Leitungsbahnen nicht mehr ausreichen und daß schnell neue Gefäße für die Saftleitung angelegt werden müssen. Es erscheint daher begreiflich, daß die schnell wachsenden laubwerfenden Bäume durchgehends die deutlichsten Zuwachszonen besitzen. Sehr langsam wachsende Bäume und Sträucher, deren alte und junge Blätter deutlich ausgeprägte Schutzmittel gegen zu starke Transpiration besitzen, zeigen keine Zuwachszonen. Wird die Pflanze unter ganz neuen Bedingungen gezogen, so bleibt trotzdem die Bildung der Zuwachszonen in der ursprünglichen Form bestehen. Herr Holtermann mißt dieser Tatsache große theoretische Bedeutung bei. Sie beweist nach seiner Meinung, daß ein durch direkte Anpassung entstandenes Merkmal im Laufe der Zeit erblich fixiert werden kann (vgl. Laubfall!).

Im Schlußkapitel beschreibt Verf. noch eine Reihe anderer direkter Anpassungen. Er kultivierte unter anderem einzelne Haupttypen der Mangrovepflanzen in gewöhnlichem schlammigen Boden ohne Zusatz von Kochsalz. Auf diese Weise erzielte er große Veränderungen im Bau der Blätter. So war die Cuticula ganz dünn geworden; die Spaltöffnungen, sonst tief eingesenkt, lagen an der Oberfläche; das Wassergewebe hatte an Mächtigkeit bedeutend abgenommen; es unterblieb die Bildung von Schleimzellen usw. Alle die Schutzeinrichtungen gegen zu starke Transpiration, die auf dem natürlichen Standort in salzhaltigem Wasser nötig sind, waren bei der Kultur in süßem Wasser viel weniger ausgeprägt. Wurden die Pflanzen wieder in die alten Bedingungen zurückgebracht, dann traten die Anpassungen auch wieder in ihrer ursprünglichen Stärke auf.

Die beobachteten Veränderungen sind nach der Ansicht des Verf. aber nicht derart, daß sie als Wirkungen der äußeren Faktoren im physikalischen Sinne, wie die Vertreter der kausalen Morphologie (Goebel, Klebs u. a.) annehmen, gedeutet werden könnten. Herr Holtermann nimmt vielmehr an, daß diese Faktoren bloß latente Kräfte wachriefen, die sodann die veränderte Gestaltung herbeiführten. „Eine befriedigende Einsicht in diese inneren Vorgänge ist jedoch bis dahin nicht erreicht. Sie bleiben unverstanden, gleichviel, ob man die wirksame Kraft als Nisus formativus, Dominanten oder sonstwie bezeichnet."

Dem Buch sind 16 Tafeln beigegeben, von denen die ersten 12 Habitusbilder, die letzten 4 Zeichnungen mikroskopischer Präparate bringen. Die Ausführung der Tafeln macht dem Verf. und dem Verleger alle Ehre.

O. Damm.

Recueil de l'Institut Botanique (Université de Bruxelles). Publié par L. Errera. Tome II, avec trois figures dans le texte et quatre planches. 415 p. (Bruxelles 1906, Henri Lamertin.)

Rasch ist dem ersten und sechsten Bande dieser wiederholt von uns erwähnten Zeitschrift (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 680) der zweite nachgefolgt. Er enthält ältere und bereits an anderer Stelle veröffentlichte Arbeiten über den Kreislauf des Stickstoffs, über mikroskopische und bakteriologische Technik und über Alkaloide und Eiweißstoffe. Die Stickstoffumsetzungen bilden den Gegenstand einer Reihe kleinerer Arbeiten Emile Laurents aus den Jahren 1889—1891 (Verhalten der Hefe zu Nitraten und Ammoniaksalzen, Nitratreduktion durch das Sonnenlicht und durch Samen und Knollen usw.). Ein Aufsatz Emile Marchals (1893) behandelt die Ammoniakbildung im Boden durch Bakterien. Den Hauptinhalt des Bandes aber bilden die schönen Arbeiten, die im Brüsseler Institut 1887—1896 über die Lokalisation und Bedeutung der Alkaloide in den Pflanzen ausgeführt worden sind. Außer Errera selbst sind Maistriau, Clautriau, De Wèvre, Ph. Molle, De Wildeman und De Droog an ihnen beteiligt. Zuvor noch nicht veröffentlicht dürfte eine von Errera zusammengestellte Bibliographie der Alkaloide, Glykoside, Gerbstoffe usw. sein, die bis zum Jahre 1904 reicht (Verf. ist 1905 gestorben) und, soweit Ref. gesehen hat, hauptsächlich die vorangehenden 15—20 Jahre umfaßt, aber auch weiter (bis 1874) zurückgreift. In dieser wertvollen Übersicht findet man unter allgemein bekannten Schriften zahlreiche wenig verbreitete Arbeiten aufgeführt. Die Bibliographie der Alkaloide ist besonders ausführlich und sorgfältig gegliedert; hier und da wird der Hauptinhalt der verzeichneten Arbeit mitgeteilt.

F. M.

Festschrift, J. Rosenthal zur Vollendung seines 70. Lebensjahres gewidmet. I. VII und 407 S. II. 286 S. 20 M. (Leipzig 1906, Georg Thieme.)

Die Ehrengabe, die Freunde und Verehrer von J. Rosenthal ihm zu seinem 70. Geburtstage gewidmet haben, umfaßt in zwei Teilen, einem biologischen und einem medizinischen, nicht weniger als 45 Arbeiten hervorragender Fachmänner aus den verschiedensten Gebieten der Naturwissenschaft; so von Hertwig, Wasmann, Schultze, Forel, Wiedemann, Kronecker, Bethe, D. Gerhardt, v. Leube, Penzoldt, v. Michel — um nur einige zu nennen. Auf den reichhaltigen Inhalt im Rahmen dieses Referats einzeln einzugehen, ist nicht möglich. Über einzelne Arbeiten von allgemeinerem Interesse wird berichtet werden (vgl. die inzwischen erschienenen Besprechungen R. du Bois-Reymond: Über die Beziehungen zwischen Wandspannung und Binnendruck in elastischen Hohlgebilden. Rdsch. XXII, 150,

R. Fr. Fuchs: Zur Physiologie der Pigmentzellen [Rdsch. XXII, 228]); diese Anzeige bezweckt nur, die Aufmerksamkeit auf diese anwertvollen Beiträgen so reiche Festschrift zu lenken. P. R.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 16. Mai. Herr Fischer las „Über die chemische Zusammensetzung der Spinnenseide", die von einer großen Spinne auf Madagaskar (Nephila madagascariensis) herstammt. Sie ist der gewöhnlichen Seide sehr ähnlich und unterscheidet sich nur durch die schöne Orangefarbe, den Mangel an wasserlöslichen Bestandteilen (Leim) und den Gehalt an Glutaminsäure. Die große chemische Ähnlichkeit der Sekrete von Organen, die morphologisch so verschieden sind wie die Drüsen der Seidenraupe und die Spinnwarzen, ist biologisch beachtenswert. — Herr Orth legte eine Mitteilung von Prof. Dr. C. Neuberg, Assistenten am Pathologischen Institute in Berlin, vor: „Die Entstehung des Erdöls." Ausgehend von der Überlegung, daß bestimmte Eiweißbausteine, Aminosäuren, optisch aktive Umwandlungsprodukte liefern können, hat Neuberg die Hypothese aufgestellt, daß die Eiweißkörper ehemaliger tierischer und pflanzlicher Lebewesen die Quelle der optischen Aktivität der Naphtha darstellen. Nachdem er dann nachgewiesen hatte, daß bei der Verwesung von Proteïnstoffen erhebliche Mengen stark optisch aktiver Fettsäuren entstehen, bringt er nunmehr den experimentellen Nachweis, daß man mit einer Mischung von reinster Ölsäure und etwas d-Valeriansäure sowohl beim Erhitzen unter Druck, wie bei gemeinsamer trockener Destillation ein Produkt erhält, das nach entsprechender Reinigung alle Eigenschaften, auch Drehungsvermögen und -Richtung der natürlichen Naphtha aufweist, dessen Drehungsvermögen auch mit steigendem Siedepunkt der Petroleumfraktionen zunimmt und dessen hochmolekulare Fraktionen wie die hochsiedenden Erdöldestillate Farbenreaktionen des Cholesterins geben. Anschließend wird über einige stereochemische Untersuchungen von Produkten der Eiweißfäulnis berichtet.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 2. Mai. Herr Prof. Pfaundler in Graz übersendet eine Untersuchung: „Über die Kältemischung aus kristallisiertem Natriumsulfat und konzentrierter Salzsäure" von L. Szydlowski. — Herr Prof. A. Klingatsch in Graz übersendet eine Abhandlung: „Die Fehlerflächen topographischer Aufnahmen." — Herr Hofrat Prof. Dr. J. Wiesner legt zwei Arbeiten vor: I. „Ein Beitrag zur Kenntnis des Kohlehydratstoffwechsels von Beta vulgaris (Zuckerrübe)" von Siegfried Strakosch. II. „Untersuchungen über die Blattablösung und verwandte Erscheinungen" von Dr. Emil Löwi. — Herr Hofrat Prof. Dr. E. Ludwig überreicht eine Arbeit über: „Ein einfaches Verfahren zur Ermittelung der Farbe kleiner Mengen von schwach gefärbten Flüssigkeiten und seine Anwendung in der mikrochemischen Analyse" von F. Emich und F. Donau in Graz. — Herr Hofrat Dr. F. Mertens überreicht eine Arbeit des Gymnasialprofessors Dr. E. Dintzl: „Über die Legendreschen Symbole für quadratische Reste in einem imaginären quadratischen Zahlkörper mit der Klassenzahl 1." — Herr Prof. Dr. Franz Exner überreicht eine Abhandlung der Herren Dr. Stephan Meyer und Dr. Egon R. von Schweidler: „Untersuchungen über radioaktive Substanzen, X. Mitteilung: Über die Zerfallskonstante von Radium D." — Ingenieur Dr. M. Milankovitch in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Telemeter."

Académie des sciences de Paris. Séance du 21 mai. R. Benoit, Ch. Fabry et A. Perot: Nouvelle détermination du Mètre en longueurs d'ondes lumineuses. — Paul Sabatier et A. Mailhe: Sur l'hydrogénation directe des dicétones forméniques. — F. R. Helmert fait hommage à l'Académie de la deuxième édition d'un Ouvrage intitulé: „Die Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate." — Pierre Picard: Ouverture d'un pli cacheté contenant un „Projet d'aéroplane, dit auboptère". — J. Guillaume: Observations du Soleil faites à l'Observatoire de Lyon (lunette de 0,16 m d'ouverture) pendant le premier trimestre de 1907. — Hadamar: Sur les variations des intégrales doubles. — E. Cartan: Les groupes de transformations continus, infinis, simples. — Barré: Sur les surfaces engendrées par une hélice circulaire. — Henri Abraham: Sensibilité absolue de l'oreille. — A. de Gramont: Sur les raies ultimes ou de grande sensibilité des métaux, dans les spectres de dissociation. — D. E. Tsakalotos: Application de la loi de Trouton à la détermination des élévations moléculaires des points d'ébullition des dissolutions. — J. Meunier: Sur les mélanges explosifs d'air et d'éther. — J. B. Senderens: Déshydratations catalytiques des alcools par le phosphore amorphe et les phosphates. — André Kling et Paul Roy: Action de l'amalgame de magnésium sur les aldéhydes. — Marcel Houdard: Sur les combinaisons doubles du sesquisulfure d'aluminium avec les protosulfures de chrome, de nickel, de cobalt et de magnésium. — Edgard Derome: Sur la dissociation des silicates de lithium. — Oechsner de Coninck: Étude de paraoxybenzoate de calcium. — A. Guyot: Sur les produits de condensation de l'oxalate d'éthyle avec la diméthylaniline en présence du chlorure d'aluminium. — G. Darzens: Synthèse glycidique de cétones hexahydroaromatiques. — Marcel Delépine: Thiosulfocarbamates métalliques; préparation des sulfocarbimides de la série grasse. — G. Nicolas: Sur la réspiration des organes végétatifs aériens des plantes vasculaires. — A. Magnan: Propriétés des pigments chez les Batraciens. — A. Nepveu: Sur les réactions à la lumière du tissu de l'iris. — G. Gabet adresse une Note relative à la Communication de M. Torres publiée le 6 mai sous le titre: „Le télékine et la télémécanique." — A. Dubois adresse une Note „Sur un nouvel amalgame d'or".

Vermischtes.

Eine der Brownschen Molekularbewegung analoge Erscheinung in Gasen hat Herr Felix Ehrenhaft beobachtet und in einer vorläufigen Mitteilung an die Wiener Akademie beschrieben. Vor das Ultramikroskop wird eine Küvette angekittet, durch welche ein Gasstrom langsam hindurchgeleitet und dann durch Sperren von Hähnen zur Ruhe gebracht wird. In der Luft sind Dämpfe der Metalle Ag, Au, Pt durch einen galvanischen Lichtbogen erzeugt worden, die sich zu kleinen, in der Luft schwebenden Partikelchen kondensieren, deren mittlere Dimension, nach den Beugungsscheibchen im Ultramikroskop, einen kleinen Bruchteil der mittleren Wellenlänge des Lichtes beträgt, jedenfalls aber zum Teil weit unter 10^{-6} cm liegt. Diese Teilchen dienen als Indikatoren der Bewegung der Gasmoleküle bei ihren Zusammenstößen mit diesen, und man kann das der Brownschen Molekularbewegung in Flüssigkeiten, z. B. in kolloidalen Metallen, entsprechende Analogon in noch größerer Lebhaftigkeit beobachten. Auch die ultramikroskopischen Teilchen des Zinkoxyddampfes, der durch oszillierende Entladung zwischen Zinkkugeln entstanden, des Salmiakdampfes oder Zigarettenrauches zeigen die Erscheinung sehr lebhaft, während bei größeren, mikroskopisch sichtbaren Teilchen das Phänomen durch die Fallbewegung beeinflußt zu werden

scheint. Die ultramikroskopische Beobachtung der Edelmetalle gestattet, die lebhaft zitternde, vibrierende, oft unvermittelt rasch fortschreitende oder im Zickzack an dieselbe Stelle zurückkehrende Bewegung eines Teilchens viele Minuten lang wahrzunehmen. Die beobachteten Erscheinungen, die eine früher nach dieser Richtung ausgesprochene Vermutung von Schmoluchowskis bestätigen, werden noch weiter eingehend untersucht. (Wiener akad. Anzeiger 1907, S. 72.)

Über die Eiablage einiger brasilianischer Eidechsen macht Herr Hagmann interessante Mitteilungen. Gonatodes humeralis, eine zierliche, in der Umgegend von Pará überall häufige Eidechse, lebt vorzugsweise an abgestorbenen oder trockenen Stämmen, auf denen sie wegen ihrer Färbung schwer zu sehen ist, und unter deren Rindenschuppen sie, erschreckt, stets günstige Schlupfwinkel findet. Ihre Eier (7,75 mm lang und 6,75 mm breit) bringt sie in leeren, älteren, nicht mehr benutzten Gängen eines noch volkreichen Termitenbaues unter. Tupinambis nigripunctatus, eine größere Art, vertraut ihre 5 cm langen und 3 cm breiten Eier gleichfalls Termitenhügeln an, aber sie werden, nach Durchbrechung der äußeren Schicht des Baues, an Stellen gelegt, wo sie den Termiten zugänglich sind und von diesen später vollständig eingemauert werden. Beide Eidechsenarten sichern auf diese Weise ihren ausschlüpfenden Jungen in den Termiten eine reichliche Nahrungsquelle; die verschiedene Art der Unterbringung der Eier ist verständlich in Anbetracht des Umstandes, daß die kleinen Gonatodes-Jungen, die beim Ausschlüpfen nur 3,5 cm messen, nicht imstande wären, die von den Termiten errichtete „Mauer" zu durchbrechen. — An diese Mitteilung schließt Herr Hagmann eine Beschreibung der bisher noch unbekannten Eier eines Alligators, Caiman sclerops. Dieser lebt zusammen mit C. nigriceps, dessen Eier früher irrtümlich für solche der ersteren Art gehalten wurden. Das Zusammenleben dieser beiden Arten bildet ein hübsches Beispiel für biologische Isolation, indem beide verschiedene Brunstzeiten haben (C. sclerops im Mai und Juni, C. nigriceps im Oktober), so daß gegenseitige Begattung und Bastardbildung ausgeschlossen ist.

R. v. Hanstein.

Als der dickste Baum der Welt galt bisher das Exemplar von Taxodium mucronatum Tenore (Cupressus disticha L., Taxodium Montezumae Decaisne, T. mexicanum Carrière) auf dem Kirchhofe in Tule bei Oaxaca in Mexiko. Die Angaben über seinen Durchmesser schwanken zwischen 10 m und über 17 m. Der im Anfang dieses Jahres verstorbene Botaniker Otto Kuntze weist nun in einem erst nach seinem Tode erschienenen Aufsatze nach, daß dieser berühmte Baum in Wirklichkeit aus drei in einem Dreieck angepflanzten Bäumen besteht, die später zu einem im Durchschnitt nierenförmigen Komplex verwachsen sind. Den Gesamtumfang fand Kuntze nach Ausschaltung aller Einbuchtungen und Furchungen in einer Höhe von $1^1/_2$ m über dem Erdboden gleich 33,60 m, so daß der Durchmesser rund 11 m beträgt; weiter oben am Stamm ist er mindestens 1 m breiter. Die Höhe des Baumes beträgt etwa 36 m. In Tule finden sich noch zwei andere Exemplare dieser Baumart, die ebenso hoch und lebensfrisch sind wie der „dickste Baum", aber nur 5 m Dicke haben. Sie sind allesamt, da Taxodium mucronatum fast nur an Flußufern wild vorkommt, bei Tule aber kein Fluß ist, „offenbar schon von den alten Mexikanern angepflanzt worden, wie jene in dem Park von Montezuma. Später ist dann der spanische Kirchhof mit Kirche darum angelegt worden." Die erwähnten Taxodien im „Parke Montezumas" stehen bei Chapultepec (siehe Humboldt, Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse, Anm. 12, in den „Ansichten der Natur"). An Berühmtheit steht dem „dicksten Baume" von Tule jenes Exemplar derselben Pflanzenart nicht nach, unter dem Cortez in der „Nacht der Trübsal" geweilt haben soll: der „Arbol de la Noche" in Popotla bei Mexiko. Er ist halb abgestorben und hat kaum 5 m Durchmesser. (Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik 1907, Jahrg. 29, S. 306—308). F. M.

Personalien.

Vom Iron and Steel Institute wurde die goldene Bessemer-Medaille an J. Brinell in Stockholm verliehen für seine Untersuchungen über die Strukturänderungen des Stahls bei Temperaturänderungen.

Die Linnean Society hat die Linné-Medaille dem Direktor des botanischen Gartens in Buitenzorg, Java, Dr. Melchior Treub verliehen.

Ernannt: Privatdozent der Chemie an der Universität Marburg Prof. Dr. Erwin Rupp zum außerordentlichen Professor für pharmazeutische Chemie; — Privatdozent der Botanik Dr. H. C. Schellenberg am Polytechnikum in Zürich zum außerordentlichen Professor; — der außerord. Prof. der Technologie am Massachusetts Technischen Institut Frank P. McKibben zum Professor der Technologie an der Lehigh University; — Dr. J. Bishop Tingle zum Professor der Chemie an der McMaster University in Toronto; — Prof. Frederic E. Clements zum Professor der Botanik an der University of Minnesota.

Habilitiert: Assistent Dr. Erich Ladenburg für Physik an der Universität Berlin.

Astronomische Mitteilungen.

Die soeben in den Sitzungsberichten der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften (26. April) vom Berechner, Herrn Vladimir Heinrich, veröffentlichten Elemente des Planeten 1906 *VY* lauten:
$\omega = 297{,}5^0$, $\Omega = 43{,}4^0$, $i = 22{,}3$, $e = 0{,}152$, $U = 11{,}822$ Jahre.

Den Fall einer erheblichen Lichtänderung eines Planetoiden (1906 *WE*) meldet im Astrophys. Journal 25, 264 Herr Metcalf. Durch geeignete Verschiebung des Fernrohrs bekommt Herr Metcalf auf seinen Himmelsaufnahmen die Planeten als Punkte oder ganz kurze Striche, während die Sterne in längere Striche ausgezogen erscheinen. Um nicht durch Plattenfehler getäuscht zu werden, wird auf jeder Platte nach einer kleinen Verschiebung derselben eine zweite Aufnahme gemacht. Alle reellen Objekte erscheinen daher doppelt. Sind Belichtungsdauer und Luftzustand beide Male gleich, so sind auch die Doppelbilder gleich. Nun war aber das eine der zwei am 6. November 1906 erhaltenen Bilder von *WE* viel schwächer als das andere, während alle Sterne zwei gleich helle Striche gegeben haben. Die Änderung kann also nur am Planeten selbst gelegen haben.

Bei dem Veränderlichen *U* Cephei vom Algoltypus hat Herr V. M. Slipher auf der Lowellsternwarte eine Schwankung der radialen Bewegung um 95 km entdeckt. Ferner glaubt derselbe auch ε Capricorni für einen spektroskopischen Doppelstern halten zu dürfen, bestehend aus einem Stern mit dunkeln Wasserstoff- und Metallinien und einem Begleiter mit verwaschenen Helium- und hellen Wasserstofflinien. Beide Spektra verdecken sich gewöhnlich völlig, bloß zur Zeit der größten radialen Geschwindigkeit der Sterne treten beide Linienarten aus einander.

Am 1. Juni hat Herr Giacobini in Nizza einen neuen, schwachen Kometen entdeckt, der vielleicht zu den kurzperiodischen gehört, da seine Bewegung auf eine kleine Neigung der Bahnebene gegen die Ekliptik schließen läßt. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 20. Juni 1907. Nr. 25.

Die Physik als phänomenologische Wissenschaft [1]).

Von Privatdozent **Dr. Friedrich W. Adler** (Zürich).

(Originalmitteilung.)

Eines der wichtigsten Probleme der Physik besteht in der Frage nach der mechanischen Konstitution der Körper. Die Untersuchung der Erscheinungen der Elastizität, der Kohäsion und Adhäsion sind noch nicht bis zu jenem Punkte gediehen, der der Physik als Ziel vorschwebt. Zwar erweitern ihre Hilfsmittel, vor allem das Mikroskop, in immer steigendem Maße den Bereich des Wissens, die Teilbarkeit der Körper scheint aber eine noch viel genauere Kenntnis der mechanischen Konstitution in Aussicht zu stellen, als sie heute besteht. Dem Teilen ist vorläufig subjektiv eine Grenze durch die Grenzen des Sehens kleiner Körper gesetzt. Die Frage, ob die Teilbarkeit auch objektiv eine Grenze habe, d. h. ob man schließlich auf Körper kommt, die jedem beliebig großen Druck Widerstand leisten, ist dagegen noch offen. Wenn man wirklich zu solchen unteilbaren Körpern gelangen würde, wäre wohl eine bedeutende Vereinfachung in der Darstellung der Gesetze der mechanischen Konstitution zu erwarten.

Diese immer weiter gehende Erforschung der mechanischen Konstitution der Körper, ist wie gesagt, eines der wichtigsten Probleme der Physik, aber es muß betont werden, daß es nur eines ihrer Probleme ist, nicht aber das einzige. Die Hervorhebung dieser Unterscheidung ist nötig gegenüber einer bestimmten Richtung in der Physik, der Mechanistik.

Die Mechanistik stellt als Ziel der Physik die Erklärung aller Erscheinungen als Bewegungen der Atome und des Äthers auf. Sie will einen Ton, eine Farbe, eine Wärme usw. als derartige Bewegung erklären, sie sieht somit in der Erforschung der mechanischen Konstitution der Körper das eigentliche Ziel der Physik. Indem die Mechanistik dieses Teilproblem zum Problem schlechthin macht, verlieren die wichtigen Ergebnisse der Physik auf anderen Gebieten für sie alle Bedeutung. Die großartigen Gesetze, die die Physik aufgestellt hat, wie z. B. das Ohmsche, kommen in der Mechanistik als solche gar nicht zur Geltung, werden nur betrachtet als Mittel zum Zweck und als einer mechanistischen Deutung bedürftig.

Durch die mechanistische Definition des Zieles der Physik kommen weite Gebiete und gerade jene, die sie bisher mit dem größten Erfolge bearbeitete, aus ihrem Bereich. Das Ziel, das die Mechanistik angibt, ist ein ganz anderes als das, dem die Erfolge der physikalischen Arbeit sich immer mehr nähern.

Dieser Zwiespalt mußte endlich zum Bewußtsein kommen. Es ist die große Tat von Ernst Mach, festgestellt zu haben, auf welches Ziel die Physik tatsächlich hinsteuert, es bildete einen wesentlichen Teil seiner Lebensarbeit, zu zeigen, daß sie im Gange der historischen Entwickelung immer auf dasselbe hinsteuerte, kritisch alles das aufzuhellen, was diesem Ziele zu widersprechen schien.

Mach zeigte, daß die Physik, wie wir sie kennen, deren Erfolge wir bewundern, eine phänomenologische Wissenschaft sei, eine Wissenschaft, die sich als Ziel setzt die Feststellung der Abhängigkeit der Erscheinungen von einander.

Bei der Frage des Zieles der Physik handelt es sich keineswegs bloß um ein allgemein erkenntnistheoretisches Problem, sondern vor allem um die Vermeidung falscher Problemstellungen — nutzloser Arbeit — in der Physik selbst. Aber auch die allgemeineren Probleme sind für den Physiker nicht ganz müßig, besonders wenn es sich um die Beziehungen der Physik zu den anderen Wissenschaften handelt. Bei der Behandlung eines speziellen Gebietes kann man eine Zeitlang von der Beachtung dieser Beziehungen absehen, kann man gewisse Voraussetzungen ununtersucht lassen, im allgemeinen wird man sich jedoch nicht mit einer Wissenschaft zufrieden geben, die man als dauernd isoliert erkannt hat. Man wird vielmehr Ernst Mach beipflichten, wenn er sagt: „Ich wünsche in der Physik einen Standpunkt einzunehmen, den man nicht sofort verlassen muß, wenn man in das Gebiet einer anderen Wissenschaft hinüberblickt, da schließlich doch alle ein Ganzes bilden.“ Eine solche zur dauernden Isoliertheit verurteilte Wissenschaft ist aber die Mechanistik, und darin besteht ein weiterer Einwand gegen sie.

Die Physik als Mechanistik wurde lange als Ausgangspunkt, als Grundlage für die anderen

[1]) Mit einigen Erweiterungen nach der an der Universität Zürich am 16. Februar 1907 als Dozent der Physik gehaltenen Antrittsvorlesung.

Wissenschaften angesehen. Der mechanistische Materialismus übertrug die Erklärung der Erscheinungen als Bewegungen der Atome und des Äthers als Ziel auf alle Wissenschaften. Die Unerreichbarkeit dieses Zieles geht bereits mit aller Klarheit aus jener berühmten Rede hervor, die du Bois-Reymond auf der deutschen Naturforscherversammlung im Jahre 1872 hielt. Er setzte in meisterhafter Weise auseinander, daß der mechanistische Materialismus niemals verständlich machen könne, was Materie und Kraft sei, und ebensowenig wie aus ihnen Sinnesempfindungen und Denken entstehen können. Da diese Probleme für den mechanistischen Materialismus unlösbar sind, schienen sie ihm überhaupt unlösbar, als außerhalb der „Grenzen des Naturerkennens". Für du Bois-Reymond war die Konsequenz seiner Überlegungen die Begrenztheit des Wissens überhaupt. Betrachtet man aber die anderen Wissenschaften, denen gerade die Sinnesempfindungen und die Begriffe, das Naheliegende, Bekannte sind, so ergibt sich nicht die Begrenztheit des Wissens überhaupt, sondern eine scheinbar unüberbrückbare Kluft zwischen der Physik im mechanistischen Sinne und den anderen Wissenschaften.

Als in Leipzig von du Bois-Reymond in aller Feierlichkeit das „Ignorabimus" — wir werden niemals wissen — verkündet wurde, war aber bereits seit einem Jahre, allerdings nur in der Stille der böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften mit aller Klarheit der Physik ein Weg aufgezeigt worden, auf dem sich keine Isolierung von den anderen Wissenschaften ergibt, auf dem keine Probleme auftreten, die zu dem Ausruf drängen: „Ignorabimus!" Bereits im Jahre 1871 hielt und veröffentlichte Ernst Mach jenen Vortrag über „Die Geschichte und die Wurzel des Satzes von der Erhaltung der Arbeit", der schon alle Grundlagen seines Lebenswerkes, wenn auch in manchen Fragen nur andeutungsweise enthält.

Den hauptsächlichsten Stützpunkt der Mechanistik bildet die kinetische Gastheorie. Dieselbe beruht im wesentlichen auf der Verknüpfung der Erfahrungen über den elastischen Stoß mit jenen über die Gase. Die grundlegenden Gesetze über die Gase sind, wie bekannt, das Boyle-Mariottesche, das aussagt, daß der Druck dem Volumen eines Gases indirekt proportional ist bei konstanter Temperatur, und das Gay-Lussacsche, das aussagt, daß der Druck der Temperatur proportional ist bei konstantem Volumen. Auf analoge Beziehungen, wie sie bei den Gasen zwischen Druck, Volumen und Temperatur bestehen, wird man geführt, wenn man Theorien über Systeme vollkommen elastischer Kugeln, die Geschwindigkeiten nach verschiedenen Richtungen besitzen und einen gewissen Raum im wesentlichen homogen erfüllen, aufstellen will. Die Gesetze des elastischen Stoßes vorausgesetzt, können wir annehmen, daß ein derartiges System von Kugeln auf die Wände des Gefäßes, in das es eingeschlossen ist, einen Druck ausüben wird, der umgekehrt proportional dem Volumen des Gefäßes ist. Vergrößert man die mittlere Geschwindigkeit der elastischen Kugeln, so wird der Druck auf die Gefäßwände proportional dem Quadrat dieser Geschwindigkeit wachsen. Es würden also für solche Systeme elastischer Kugeln, die wirklich zu beobachten allerdings bisher nicht gelungen ist, analoge Gesetze wie für die idealen Gase gelten, wenn man das Quadrat der mittleren Geschwindigkeit der Kugeln analog der Temperatur setzt.

Die kinetische Gastheorie sagt nun: Ein Gas ist ein derartiges System vollkommen elastischer Kugeln, und die Temperatur ist das Quadrat der mittleren Geschwindigkeit derselben. Wenn man sagt, die idealen Gase verhalten sich ebenso wie Systeme elastischer Kugeln, stellt man eine sehr fruchtbare Analogie auf. Man kann auch darüber hinausgehen und die Hypothese aufstellen, daß an der Grenze der Teilbarkeit es sich zeigen wird, daß die Gase tatsächlich derartige Systeme elastischer Kugeln sind, und daß die Temperatur von der mittleren Geschwindigkeit derselben abhängig ist. Es würde dann möglich sein, die Temperatur durch die mittlere Geschwindigkeit der Moleküle des Gases zu messen, ebenso wie man sie heute durch das Volumen oder den Druck des Gases mißt. Eine prinzipiell tiefere Einsicht wäre aber damit keineswegs gegeben.

Geht man über die genannte Hypothese hinaus, indem man die Behauptung aufstellt: die Wärme ist die Bewegung der Moleküle, so verlieren große Gebiete gesicherten Wissens ihre Bedeutung, und man wird zu im wesentlichen unfruchtbaren Bemühungen gedrängt. Denn die notwendige Konsequenz dieser Behauptung wäre, daß man auch alle anderen Eigenschaften der wirklichen Gase, der Flüssigkeiten und festen Körper als in mechanischen Eigenschaften mehr oder minder elastischer Kugeln bestehend aufzufinden sucht. Es ist nun nicht einmal nötig, die genannte Hypothese und um so weniger natürlich die Behauptung, daß „die Wärme Bewegung sei", anzunehmen, um die großartigen Errungenschaften der kinetischen Gastheorie, insbesondere das Maxwellsche Gesetz über die Verteilung der Geschwindigkeiten akzeptieren zu können. Man braucht nur die kinetische Gastheorie als das aufzufassen, was sie in erster Linie wirklich ist: Als eine Theorie der Systeme elastischer Kugeln. Als solche wird sie ihren bleibenden Wert behalten und zur Verfolgung von Analogien nützlich sein. Daß alle Erscheinungen in der Welt in den mechanischen Eigenschaften solcher Systeme von mehr oder minder elastischen Kugeln bestehen, ist dagegen eine in den Tatsachen keineswegs begründete Behauptung.

Durch die kinetische Gastheorie wird die Darstellung des Verhaltens der Körper auf die Parameter der Mechanik reduziert; es treten nur potentielle und kinetische Energie auf, während eine Betrachtung, die auch die anderen Energiearten berücksichtigt, viel mehr Erfolg zu versprechen scheint. Dies war der Gesichtspunkt, von dem aus die sogenannte energetische Richtung, die besonders von

Chemikern vertreten wurde, die kinetischen Vorstellungen einer scharfen Kritik unterzog. Allerdings war diese Richtung in ihren positiven Formulierungen recht wenig glücklich und verfiel bei der Aufstellung eines neuen Systems, das die Energie zum Ausgangspunkt machen wollte, in dieselbe Metaphysik wie der Materialismus. Klar charakterisierte Boltzmann in seiner offenen Art einmal diesen Tatbestand, indem er sagte: „Was ... die Ostwaldsche Energetik anbelangt, so glaube ich, daß sie lediglich auf einem Mißverständnis der Machschen Ideen beruht."

Mach führte die Prüfung der vom Physiker benutzten Instrumente, die die Voraussetzung jeder erfolgreichen Forschung ist, umfassender aus, als dies jemals früher geschehen war, und gelangte dadurch zur Ausschaltung von vorher nicht bemerkten Fehlerquellen. Der Physiker gebrauchte die Sprache, das Hilfsmittel, das ihm die Formulierung seiner Ergebnisse und Theorien ermöglicht, im gewöhnlichen landläufigen Sinne, ohne zu untersuchen, welche Voraussetzungen durch dieselbe bereits eingeführt sind.

Die Entstehung und Entwickelung des Begriffsystems, das in der Sprache festgehalten wird, hat in erster Linie zu praktischen Zwecken stattgefunden, für welche es auch ausreichend aufgeklärt und in höchstem Maße geeignet ist. Man kann aber dieses Begriffsystem, wie Mach zeigte, noch von einem anderen Gesichtspunkte aus betrachten und gelangt dadurch zu neuen Einsichten. In der Sprache ist die für den gewöhnlichen Gebrauch unbedingt nötige Trennung in Subjekte und Objekte vollständig durchgeführt. Sie lehrt uns Körper wie „das Haus", „das Tuch", „die Lampe" usw. und „Ichs", wie „ich", „du", „mein Onkel", „der Herr N." usw., kennen, sie zählt die „Eigenschaften, die der Körper hat", und ebenso „die Empfindungen des Ich" auf. Das Tuch „ist rot", wie man sagt, und außerdem „hat das Ich die Empfindung rot". Die Körper und die „Ichs" werden isoliert betrachtet. Das „Rot" tritt einerseits im Körper, andererseits im „Ich", also zweimal auf.

Mach betrachtet Subjekt und Objekt in ihrem Zusammenhang und findet, daß es nur ein „Rot" gibt, welches sowohl dem „Ich" als gleichzeitig auch dem Körper angehört, daß die Verdoppelung des „Rot" nur von der Betrachtungsweise der gewöhnlichen Sprache herrührt. Das „Rot" als Empfindung des „Ich" gehört gleichzeitig auch dem Körper an.

Der Begriff „Empfindung", wie er sich in der gewöhnlichen Sprache findet, der nur die Beziehung zum „Ich" in Betracht zieht, ist Gegenstand vieler philosophischer Theorien geworden. Um kein Mißverständnis aufkommen zu lassen, daß für ihn das „Rot" auch dem Körper angehört, spricht Mach nicht von „Empfindungen", sondern von „Elementen" [1]). Soweit das Element „rot" dem „Ich" angehört, ist es identisch mit dem, was gewöhnlich als Empfindung bezeichnet wird. Als Elemente sind also alle Empfindungen, die die gewöhnliche Sprache angibt, wie Farben, Formen, Töne, Wärmen, Drucke usw., anzusehen; als Elemente sind sie aber nicht nur Empfindungen im Sinne der gewöhnlichen Sprache, sondern bilden sie auch Körper.

Diese Elemente sind für Mach die grundlegenden Einheiten, deren Abhängigkeit voneinander zu bestimmen die Aufgabe der Wissenschaft ist. Es wird nun auch deutlich, daß die Subjekte und Objekte der gewöhnlichen Sprache in Komplexen solcher Elemente bestehen. Ein jedes „Ich" ist ein derartiger Zusammenhang von Elementen, die außerdem verschiedenen Körpern angehören [1]), der Körper ist ein Zusammenhang von Elementen, die außerdem verschiedenen „Ichs" angehören. (Schluß folgt.)

[1]) Es gibt auch Elemente, die genau dem entsprechen, was die gewöhnliche Sprache mit Empfindung meint, d. h. es gibt Elemente, die keinem Körper angehören. Es gibt Fälle, wo kein Körper besteht, der, wie die gewöhnliche Sprache sagt, „rot" ist, und doch tritt das Element „rot" einem „Ich" angehörend auf, wie bei mechanischen Affektionen der Netzhaut, Halluzinationen usw. Diese Elemente können an dieser Stelle, wo es sich nur um die Physik handelt, außer Betracht bleiben.

[1]) Dem „Ich" gehören, wie schon erwähnt, auch solche Elemente an, die keinen Körper bilden.

P. Kammerer: Experimentelle Veränderung der Fortpflanzungstätigkeit bei Geburtshelferkröte (Alytes obstetricans) und bei Laubfrosch (Hyla arborea). (Archiv für Entwickelungsmechanik 1906, Bd. 22, S. 49—140.)

Bei der ungeheuren Länge der Zeiträume, welche der Natur zur Entwickelung der Arten zur Verfügung standen, und der begrenzten dem Experimentator gewährten Zeit scheint es schwer möglich, morphologische Charaktere konstanter Arten auf dem Wege des Experiments in einer Weise zu beeinflussen, welche Aufklärung über die Geheimnisse des Transformismus der Arten geben könnte.

Physiologisch-ökologische Charaktere, wie Aufenthalt, Nahrung, Fortpflanzung, sind ebensogut wie die morphologischen Charaktere Merkmale der Spezies. Die Fortpflanzungsweise ist ein mit dem Körperbau in innigem Konnex stehender Faktor, und Veränderungen, die an ihr vorgenommen werden, müssen am schnellsten morphologische Veränderungen nach sich ziehen. Diese Veränderungen in der Fortpflanzungsgeschichte sind aber in wesentlichem Maße zu erzielen, wie die früheren Experimente des Verf. für Urodelen, speziell Salamander, lehrten, und wie für schwanzlose Lurche die vorliegende Publikation zeigt.

Was die normale Fortpflanzung betrifft, so bleibt Alytes hierbei auf dem Lande. Das Männchen preßt dem Weibchen durch Umarmung um die Lenden den Laich heraus, wobei es — während die Eier besamt werden — durch Bewegungen der Hinterbeine nachhilft, welche in die Kloake des Weibchens eingeführt werden. Der schnurförmige Laich wickelt sich hierbei um die Schenkel des Männchens und wird von letzterem bis zum Aus-

schlüpfen der Embryonen — wozu das Männchen Wasser aufsucht — herumgeschleppt. Im Wasser entwickeln sich die Embryonen wie diejenigen anderer Froschlurche, nur brauchen sie weit längere Zeit.

Hyla paart sich im Wasser, das Männchen drückt dem Weibchen den Laich heraus, der im Wasser besamt und hier, angeheftet an Unterwasserpflanzen oder auf dem Boden ruhend, entwickelt wird.

Abgesehen von dem Akt der Geburtshilfe seitens des Männchens, nimmt demnach die Geburtshelferkröte durch die Brutpflege des Männchens eine Ausnahmestellung ein. Hierzu kommt noch die Emanzipierung der Brut vom Wasser und die außerordentliche Länge des Larvenstadiums vom Ausschlüpfen im Wasser bis zur Metamorphose in das ungeschwänzte Tier.

Die Versuche von Herrn Kammerer gingen nun dahin, die Eier und Larven beider Spezies an den Wasseraufenthalt einerseits, an den Landaufenthalt andererseits anzupassen. Hierbei ergaben sich gewisse Annäherungen beider Spezies. Eine vollständige Überführung der Eigenschaften der einen in die der anderen war bei der großen Differenz der beiden Arten nicht möglich und auch nicht beabsichtigt. Die Hauptresultate seiner außerordentlich interessanten und eine reiche Fülle wichtiger Einzelbeobachtungen enthaltender Versuche faßt Herr Kammerer so zusammen:

Die extremste Anpassung an das Land tritt sowohl bei Alytes als auch bei Hyla dann ein, wenn schon der Laich sich mit auf dem Lande befand und wenn den frisch ausgeschlüpften Larven zunächst die Gelegenheit entzogen wurde, ins Wasser zu gleiten; darf ihnen zwar diese Gelegenheit für die dann noch restliche Epoche der Postembryonalentwickelung nicht vorenthalten werden, so sorgt doch eine vorzeitig eintretende Metamorphose dafür, daß alsbald wieder das Luftmedium in seine Rechte tritt. Das Wasserleben ist in diesem Falle auf eine ganz kurze, rasch vorübergehende Zwischenperiode beschränkt. — Beschleunigung der Metamorphose und infolgedessen rascher Übergang ins terrestrische Medium kann außerdem durch eine Reihe einfacher äußerer Faktoren: Helligkeit, hohe Temperatur, Luftarmut, geringe Quantität und Unruhe des Wassers, plötzliches Hungern nach vorausgegangener Mästung erreicht werden, und zwar sowohl, wenn nur einer von diesen Faktoren allein, als auch in stärkerem und stärkstem Grade, wenn einige und wenn alle zusammen wirken.

Die extremste Anpassung an das Wasser (Neotenie der Larven) tritt bei Alytes dann ein, wenn die Embryonen auf einem abnorm frühen Stadium, und zwar solange sie noch äußere Kiemen tragen, aus dem Ei operiert und ins Wasser versetzt werden; außerdem ist Neotenie zu erreichen bei Anwendung einer Reihe einfacher äußerer (den vorher genannten entgegengesetzter) Faktoren: Dunkelheit, niedere Temperatur, Luftreichtum, große Quantität und Ruhe des Wassers, plötzliches Mästen nach vorausgegangenem Hunger.

Die extremste Anpassung an das Wasser (Neotenie) tritt bei Hyla nur dann ein, wenn der Larvenzustand durch künstlich gesteigertes Zusammenwirken aller vorgenannten, der Metamorphose hinderlichen Faktoren möglichst lange erhalten wird. Zwischen diesen beiden einander konträren Extremen gibt es bei Alytes wie bei Hyla je zwei sich reziprok ergänzende Mittelwege: 1. relativ langes Larvenleben, bei Alytes normal, bei Hyla abnormal (doch keine eigentliche Neotonie), bei denjenigen Kaulquappen, die terrestrisch gezogenem Laich ihre Entstehung verdanken, aber nach dem Auskriechen ohne Verzug ins Wasser gelangen konnten; 2. relativ kurzes Larvenleben bei Hyla normal, bei Alytes abnormal (doch ohne monströse Frühreife) bei denjenigen Kaulquappen, die aus submers erzogenem Laich geboren wurden. W. Berg.

Howard L. Bronson: Die Wirkung der Temperatur auf die Aktivität des Radiums und seiner Umwandlungsprodukte. (Proceedings of the Royal Society 1906, ser. A, vol. 78, p. 94.)

Eine große Anzahl von Forschern hat versucht, die Aktivität von radioaktiven Substanzen zu ändern dadurch, daß man sie hohen oder tiefen Temperaturen aussetzte. Unter all diesen Versuchen haben nur zwei zu einem positiven Resultat geführt. Bei diesen Messungen, die von Curie und Danne, sowie von Makower angestellt worden sind, befanden sich die radioaktiven Präparate nach voraufgegangener Erhitzung wieder auf Zimmertemperatur.

Der Verf. hält es für wünschenswert, diese Messungen unter Vermeidung einiger Fehlerquellen in der Anordnung seiner Vorgänger zu wiederholen auf eine Art, bei der die Aktivität der Präparate bestimmt werden kann, während sie sich auf der Versuchstemperatur befinden. Die Versuche zeigen keine Änderung der Aktivität der Umwandlungsprodukte des Radiums, wenn diese Temperaturen zwischen -180° und $+1600^{\circ}$ ausgesetzt werden. Sollte eine solche Änderung stattfinden, so ist sie sehr klein und kann nicht mehr als 1 % betragen für Radium C zwischen -180° und 1600°, für die Emanation von Radium B zwischen -180° und 1500°.

Es ist hiermit die einzige bekannte Ausnahme der allgemeinen Regel, daß die Aktivität radioaktiver Substanzen durch die Temperatur nicht beeinflußt wird, aufgeklärt. H.

H. Stanley Allen: Die photoelektrische Ermüdung des Zinks. (Proceedings of the Royal Society 1907, ser. A, vol. 78, p. 483—493.)

Bereits bei den frühesten Untersuchungen der lichtelektrischen Erscheinungen bemerkte man, daß die Wirkung des ultravioletten Lichtes auf die Metalle sehr bald schwächer werde, daß sich eine „Ermüdung“ einstelle, die von manchen Physikern bereits untersucht worden ist und jüngst von Herrn Allen speziell zur Ermittelung der Art, wie diese beim Zink vor sich gehe, in Angriff genommen wurde.

Als stetige, an aktinischen Strahlen reiche Lichtquelle bewährte sich die Nernstlampe, deren Strahlen in ein Metallgehäuse und dort durch die obere, aus einer durch Phosphorsäure leitend gemachten Quarzplatte oder aus einer Metallgaze bestehende Platte eines Kondensators auf die untere aus der zu untersuchenden Zinkscheibe bestehende Platte fiel. Die obere Platte war mit dem positiven Pol einer Akkumulatorenbatterie, die untere mit einem Elektrometer verbunden, das die Schnelligkeit des Elektrizitätsverlustes messen ließ. Die

verwendeten Zinkplatten waren teils poliert, teils amalgamiert und sind bei jedem Versuche frisch poliert und neu amalgamiert benutzt worden. Der Verlauf des Elektrizitätsverlustes wurde alle zwei Minuten nach Herrichtung der zu prüfenden Zinkplatte am Elektrometer bestimmt und beliebig lange untersucht. Die erzielten in Tabellen und Kurven dargestellten Werte sind für poliertes und für amalgamiertes Zink angeführt und der Berechnung unterzogen; ferner sind Messungen in einem guten Vakuum ausgeführt worden.

Es stellte sich dabei heraus, daß man nur eine gute Darstellung der photoelektrischen Ermüdungskurve des Zinks erhält, wenn man der Exponentialformel zwei Glieder gibt. Und gerade so wie Rutherford die Kurven der Abnahme der induzierten Aktivität des Radiums und des Thors als eine Reihe sich folgender Veränderungen erklärt hat, ebenso lassen sich die vorliegenden Ergebnisse deuten als bedingt von zwei sich folgenden Veränderungen, deren Natur festzustellen freilich noch eine offene Frage bleiben muß. Die Versuche haben ferner ergeben, daß die längeren Lichtwellen eine Änderung in entgegengesetzter Richtung erzeugen, das heißt, sie können eine bestimmte Größe der Erholung der photoelektrischen Aktivität erzeugen.

W. Boldyrew: Die Lipase des Darmsaftes und ihre Charakteristik. (Zeitschr. f. physiol. Chemie 1906, Bd. 50, S. 394—413.)

Nach den Untersuchungen vieler Forscher über Verdauungsfermente war man scheinbar zu dem Resultat gekommen, daß, während diejenigen Fermente, welche eine Verdauung der eiweiß- oder kohlehydrathaltigen Nahrung ermöglichen, je an mehreren Stellen des Verdauungskanals produziert werden, das Fett spaltende Ferment, Lipase, sich nur an einem Ort, in der Pankreasdrüse (und in ganz geringer Menge im Magensaft) vorfindet. Wäre die Natur mit der Bildung der Lipase wirklich so sparsam verfahren, wie es nach den bisherigen Ergebnissen den Anschein hatte, so würde darin eine große Gefahr für den Organismus liegen, da bei Erkrankung der Pankreasdrüse eine Verdauung des als Nahrungsmittel so wichtigen Fettes ausgeschlossen wäre. Verf. hat nun aber konstatieren können, daß die Lipase tatsächlich noch an einer anderen Stelle, nämlich im Darmsaft, auftritt. Daß sie bisher dort noch nicht aufgefunden worden ist, obwohl der Darmsaft Gegenstand vielfacher genauer Untersuchungen war, hat seinen Grund darin, daß man nur einen stark verdünnten Darmsaft in den Händen hatte. Einen solchen erhält man immer dann, wenn man, wie das meist ausgeführt wurde, ihn mittels Reizung der Darmschleimhaut zu gewinnen sucht.

Verf. ging nun zur Gewinnung eines an Fermenten reichen Darmsaftes so vor, daß er jede Reizung vermeidet. Er machte dabei folgende Beobachtungen an zwei Hunden, die nach der Thiry-Vellaschen Methode operiert worden waren. Bei leerem Magen erfolgt regelmäßig nach je etwa zwei Stunden eine 15 Minuten dauernde Sekretion. Bei gleichzeitiger Magenverdauung tritt die Absonderung von Darmsaft seltener und unregelmäßiger auf. So gewonnener Darmsaft ist auf seinen Gehalt an Lipase geprüft worden. Verf. ließ das Sekret, nachdem es von unwirksamem Schleim abgegossen war, auf verschiedene Fette einwirken, dabei machte sich in jedem Falle die Anwesenheit Fett spaltenden Ferments bemerkbar. Daß dies Resultat nicht etwa der Wirkung von Bakterien zuzuschreiben ist, wurde durch Anwendung von antiseptischen Mitteln sichergestellt.

Damit ist das Vorhandensein der Lipase im Darmsaft erwiesen, und Verf. gibt zum Schluß einen Vergleich dieses Ferments mit der Pankreaslipase. Die Lipase des Darmsaftes ist in geringerer Menge vorhanden und wirkt viel schwächer als die Pankreaslipase. Sie wird im Gegensatz zu jener auch bei tagelangem Aufbewahren nicht zerstört. Ihre Spaltfähigkeit wird durch Hinzutreten von Galle nicht befördert, durch Antiseptika nicht beeinträchtigt. Die verstärkende Wirkung, welche der Darmsaft auf den Pankreassaft ausübt, ist wahrscheinlich durch die Lipase des Darmsaftes verursacht.

Da Verf. noch besondere Untersuchungen angestellt hat, durch welche gezeigt wird, daß sowohl Alkali, wie Eiweiß, denen andere Forscher eine Fett spaltende Wirkung zugeschrieben haben, diese Eigenschaft nur in ganz geringem, zu vernachlässigendem Maße besitzen, ist damit der sichere Beweis erbracht, daß der Darmsaft Lipase enthält. Während Kinase in demselben nicht aufgefunden worden ist, soll Invertin und Amylase in größerer Menge vorhanden sein. Weitere Untersuchungen sollen Näheres darüber bringen. D. S.

Th. Würtenberger: Die Tertiärflora des Kantons Thurgau. 44 S. (S.-A. aus Heft XVII der Mitteil. d. Thurgauer naturforsch. Gesellsch. Frauenfeld 1906.)

Der Inhalt der kleinen, in ihren Ergebnissen aber recht bedeutungsvollen Schrift entstammt den naturwissenschaftlichen Aufzeichnungen des 1903 verstorbenen Thomas Würtenberger, der, obwohl nicht Fachmann, sich um die botanische und geologische Erforschung seiner engeren Heimat große Verdienste erworben hat. Sein Sohn Oskar hat diese nach dem Tode des Verf. zusammengestellt und übergibt ihre Resultate hiermit der Öffentlichkeit.

Das Verzeichnis der Tertiärflora der einzelnen Fundorte, die Verf. im Laufe der Zeit auffand und ausbeuten konnte, ist recht umfangreich und umfaßt manche Art, die an anderen Stellen der Schweiz überhaupt fehlt oder nur selten vorkommt. Die einzelnen Fundorte liegen im Gebiete der tertiären Süßwassermolasse; besonders versteinerungsreich sind die den hangenden Sanden eingelagerten bläulichen Sandsteine und die liegendste Mergelschicht unter dem Braunkohlenflöz. Die Fundpunkte selbst liegen insgesamt südlich des Ufers des Untersees, westlich Konstanz, auf Thurgauer Gebiet. Bei Bernrain, unweit Kreuzlingen, zeigen die Pflanzen führenden Mergel eine Mächtigkeit von etwa 1,50 m, darüber folgt ein blauer Mergel mit Salvinia formosa (etwa 14 cm) und ein dunkler Kohlenschiefer mit Conchylien und Glyptostrobus europaeus (10 cm). Darüber liegt eine etwa 10 cm starke Schicht eines Conchylien führenden, harten grauweißen Kalksteins mit zahlreichen Samen von Chara und Resten von Potamogeton und als Hangendes die Braunkohle mit einer Mächtigeit von 3 bis 25 cm. Darüber folgen, 40—50 cm mächtig, weiche Mergel mit spärlichen Pflanzenresten und plattige Sandsteine mit sandigen Zwischenlagen, ferner der schon oben erwähnte Molassesand mit den eingelagerten Sandsteinknauern und als Decke glaziale Schuttablagerungen in einer Mächtigkeit von 4—7 m.

Was nun die hier vorkommende Flora anbetrifft, so ist sie eine sehr reiche. Von Zellenkryptogamen finden sich Pilze und Algen (Sphaeria, Phacidium, Sclerotium, Chara), von Gefäßkryptogamen eine neue Spezies von Scolopendrium, ferner Pteris Oeningensis, Salvinia formosa, Physagenia Parlatori und Isoëtes Braunii; von Coniferen Taxodium distichum, Glyptostrobus europaeus, Sequoia Langsdorfii und Pinus Langiani. Unter den Monokotyledonen sind besonders die Glumaceen, Smilaceen und Spadicifloren durch zahlreiche Arten vertreten; von Palmen finden sich Phoenicites Dauneri, Calamopsis Bredana und Palmacites Martii, von Potamogetonarten P. geniculatus. Unter den Dikotyledonen sind besonders reichlich vertreten Liquidambar, Populus, Salix, Myrica, Carpinus, Quercus und Castanea (C. Jacki von Bernrain ist die erste fossile Spezies dieser Gattung in der Schweiz!), ferner Ulmus, Planera, Ficus, Platanus, Laurus, Persea, Benzoin, Sassafras, Cinnamomum (besonders reichlich und

vielartig), Andromeda, Vaccinium, Diospyros, Sapotacites, Myrsine, Porana, Acerates, Echitonium, Fraxinus, Cornus, eine neue Spezies von Eucalyptus, Sterculia, Acer in zahlreichen Arten, Celastrus, Ilex, Rhamnus, Rhus Juglans, Prunus, Amygdalus, Potentilla, Colutea, Dalbergia, Caesalpinia, Podogonium, Cassia, Leguminosites und Acacia.

Überblicken wir diese große Liste der dikotyledonen Arten, so finden sich besonders zahlreich die Apetalen, spärlich dagegen die Gamopetalen; artenreich, aber nicht häufig, sind ferner die Eleutheropetalen. Bernrain besonders zeichnet sich aus durch das häufige Vorkommen von Amberbäumen, von verschiedenen Ahornarten und besonders von Castanea Jacki; Tägerwilen dagegen ist äußerst artenreich und ausgezeichnet durch den Fund von Potentilla Leineri; Berlingen ist weit ärmer an Arten, birgt aber die Reste von Palmen, von Quercus cruciata, Liquidambar europaeum, Sassafras Aesculapi, Purnus Hunhardti und von zahlreichen Cinnamomumarten; Steckborn endlich ist bedeutungsvoll durch die Funde von Persea speciosa und Acacia oeningensis, Herdern durch die Reste von Ficus tiliaefolia und Stettfurt durch das Vorkommen von Liquidambar europaeum.

A. Klautzsch.

E. Hannig: Über pilzfreies Lolium temulentum. (Botanische Zeitung 1907, 65, Abt. I, S. 25—38.)

Seit einigen Jahren ist bekannt, daß in der Frucht des Taumellolchs (Lolium temulentum) zwischen Samenschale und Kleberschicht stets ein dichtes Geflecht von Pilzfäden vorhanden ist, daß der Pilz seine Wirtspflanze nie verläßt und sehr früh in den jugendlichen Embryo einwandert (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 684). Auch die von Lindau kürzlich untersuchten Loliumfrüchte aus ägyptischen Königsgräbern enthielten den Pilz (s. Rdsch. 1904, XIX, 565). Da bei den Gräsern giftige Eigenschaften selten auftreten, die Taumellolchfrüchte aber ein giftiges Alkaloid, das Temulin (freilich nur in geringer Menge), enthalten, so lag der Schluß nahe, daß dies durch den Pilz erzeugt werde. Um diese Annahme zu beweisen, blieb, da die Isolierung des Pilzes nicht gelang, nur ein Weg übrig: die Kultur pilzfreier Loliumpflanzen und ihre Vergleichung mit den pilzhaltigen. Pilzfreie Körner treten nach Freeman bis zu 20 % auf; sie sind aber, wie schon Nestler entgegen der Angabe dieses Forschers fand, äußerlich nicht erkennbar. Da nun Herr Hannig feststellen konnte, daß sogar des Endosperms völlig beraubte Loliumembryonen sich zu fruchtbringenden Pflanzen entwickeln können, so war die Möglichkeit geboten, aus durchschnittenen und durch mikroskopische Untersuchung als pilzfrei befundenen Körnern pilzfreie Pflanzen zu erzielen (aus den bloßen Embryonen pilzhaltiger Körner erhält man immer wieder pilzhaltige Pflanzen). Dies gelang in der Tat, und die pilzfreien Pflanzen brachten auch pilzfreie Früchte. Um größere Mengen von solchen zu bekommen, ließ Verf. sich Samen aus Cambridge schicken, die von allen von Freeman untersuchten am meisten nichtinfizierte Früchte enthalten sollen; dies fand Verf. bestätigt, denn unter den Körnern waren bis zu 30 % pilzfrei. In vier auf einander folgenden Ernten solcher Früchte wurde niemals das Vorhandensein pilzhaltiger Körner festgestellt. Dabei waren die Pflanzen ohne jeden Schutz vor etwaiger Infektion aus dem Boden (die auch bisher nicht hatte nachgewiesen werden können) kultiviert.

Das dem Verf. zur Verfügung stehende Material an pilzhaltigen und pilzfreien Körnern war nicht ausreichend, um auf das Vorhandensein oder Fehlen des Temulins geprüft werden zu können. Doch wurde mit Hilfe der 1892 von Hofmeister angegebenen Methode festgestellt, daß in den pilzhaltigen Früchten ein Alkaloid vorhanden ist, in den pilzfreien nicht. Hieraus ist jedenfalls zu schließen, daß nur die infizierten Körner Temulin enthalten, die nichtinfizierten dagegen frei davon sind, daß also in der Tat die Giftigkeit der gewöhnlichen Körner des Taumellolchs durch die Anwesenheit des Loliumpilzes bedingt ist.

Während, wie erwähnt, in Cambridge gegen 30 % pilzfreie Loliumfrüchte gefunden wurden, hat Nestler in Prag bei zahlreichen Untersuchungen keine einzige pilzfreie Frucht angetroffen, und Herr Hannig fand in Straßburg unter 578 Körnern nur zwei nichtinfizierte. Bei der Untersuchung der in Straßburg aus Cambridger pilzhaltigen Samen gezogenen Pflanzen stellte nun Verf. fest, daß unter den verpilzten Körnern auch pilzfreie auftraten. Da diese zu pilzfreien Pflanzen aufwachsen, so hat die große Zahl der nichtinfizierten Körner augenscheinlich zweierlei Ursprung: der eine Teil entsteht durch „Rückschlag“ an der pilzführenden Pflanze, der andere entstammt pilzfreien Lolium-„Rassen“. Verf. äußert die Vermutung, daß sich das gleiche bei genauerer Durchsuchung für alle Gegenden wird nachweisen lassen, und erörtert des weiteren die allgemeinen Fragen, die sich an das Auftreten des Pilzes knüpfen.

F. M.

Literarisches.

Sonnen- und Planetenörter für 1907 nach **R. H. Bow.** 1 Tafel nebst Erklärung auf der Rückseite. (Veröffentlichung: „Astro 14“ der Firma Carl Zeiss in Jena.)

Auf dieser Tafel ist zunächst eine Sternkarte der Ekliptikalzone, von — 40° bis + 60° Deklination reichend, gegeben. Bei den einzelnen AR-Stunden ist das Datum ihrer Opposition zur Sonne beigeschrieben. Eine zweite Karte oder vielmehr ein Kartennetz ist von einer Anzahl von Kurven durchzogen, deren jede einem gewissen Planeten bzw. der Sonne entspricht. Irgend ein Punkt einer solchen Planetenkurve ist bestimmt durch die am oberen Rande des Netzes abzulesende AR und das am linken Rande gegebene Tagesdatum. Umgekehrt kann man bequem die zu einem gegebenen Datum gehörende AR eines Planeten dem Netze entnehmen und kann auch ohne weiteres die Daten der Konjunktionen der Planeten mit der Sonne oder unter sich an den Durchschnittspunkten der Kurven ersehen. Ein ähnliches Netz ist für die Deklination gegeben. Die beiden Netze sind so neben der Ekliptikalkarte angeordnet, daß man auf dieser den Ort eines Planeten einfach dadurch erhält, daß man von den zum gleichen Datum gehörenden Punkten der AR- und Dekl.-Kurven des Planeten Linien parallel den Netzkoordinaten in die Karte hinein verlängert; der Schnittpunkt dieser Linien bezeichnet den Planetenort am betreffenden Tage.

Außerdem gibt die Tafel noch eine Zusammenstellung der wichtigsten Konstellationen im Laufe des Jahres 1907. Gezeichnet ist sie von Herrn stud. astr. Harress in Jena nach dem Muster einer für 1906 von Herrn R. H. Bow in Edinburg konstruierten Tafel, wie Herr O. Knopf in Jena in den „Mitteilungen der Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik“, Jahrg. 16, S. 121, erwähnt.

Der Maßstab der Netze ist in AR und Dekl. 2° = 1 mm; die Zeiteinteilung ist ungleich, beim AR-Netz 8 mm, beim Dekl.-Netz 6,5 mm für den Monat. Durch geringe Vergrößerung des Formats der Tafel könnte der Zeitmaßstab wohl für beide Netze gleich, etwas größer und für die Interpolation bequemer, z. B. 10 Tage = 1 mm, gemacht werden.

A. Berberich.

Lassar-Cohn: Arbeitsmethoden für organisch-chemische Laboratorien. 4. umgearbeitete und vermehrte Auflage. Allgemeiner Teil. XI und 352 S. 13,50 M. (Hamburg und Leipzig 1907, Leop. Voß.)

Seit dem Erscheinen der ersten Auflage dieses Werkes, das inzwischen zu dem unentbehrlichen Inventarstück jedes chemischen Laboratoriums geworden ist, war Verf. stets bemüht, es durch Ergänzungen und Verbesserungen zu vervollkommnen, und so zeigt auch die vierte Auf-

lage einen Fortschritt an. Die Übernahme der „Elementaranalyse“ in den allgemeinen Teil kann auch als vorteilhaft angesehen werden. Wir behalten uns vor, nach dem wohl demnächst erscheinenden speziellen Teil auf das verdienstvolle Werk nochmals zurückzukommen. P. R.

Rudolf Höber: Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe. 2. neu bearbeitete Auflage. VIII und 460 Seiten. (Leipzig 1906, W. Engelmann.)

Die erste Auflage dieses Werkes ist bereits als eine hervorragende Leistung und als eine sehr willkommene Bereicherung der physiologischen Literatur begrüßt worden. Die schnelle Folge einer zweiten beweist, daß dieses Urteil allgemein geteilt worden ist. Diese zweite Auflage verdient ein rückhaltloses Lob wohl in einem noch stärkeren Maße. Die souveräne Beherrschung des in fast allen Punkten noch in Fluß befindlichen Materials und die Gabe, auch die schwierigsten Probleme in überaus klarer Weise sachlich vorzuführen, müssen wiederum besonders hervorgehoben werden. Dank der regen Tätigkeit auf dem in Frage stehenden Gebiete ist die zweite nicht bloß eine erweiterte, sondern in vielen Teilen, wie bei der Physiologie der Elektrolyte und der physikalischen Chemie der Fermente, eine wirklich „neu bearbeitete“ Auflage. Die Erörterung der Kolloide, bei welcher die Trennung in hydrophile und in Suspensionskolloide in sehr instruktiver Weise durchgeführt wird, gehört zu den besten zusammenfassenden Darstellungen dieses wichtigen Gebietes. Zweifellos werden wir von dem Erscheinen einer dritten Auflage nach einem noch kürzeren Zeitraum berichten müssen! P. R.

R. Bielefeld: Die Geest Ostfrieslands. Geologische und geographische Studien zur ostfriesischen Landeskunde und zur Entwickelungsgeschichte des Emsstromsystems. (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde XVI, 4.) 173 S. Mit 3 Karten, 4 Lichtdrucktafeln und 2 Profilen. (Stuttgart 1906, J. Engelhorn.)

Die Einleitung behandelt die Lage, Grenzen und Größe des Gebietes, sowie die bisherige Literatur. Die einzelnen Abschnitte erörtern die geologischen und hydrographischen Verhältnisse des Gebietes, sowie seine Physiographie und Klimatographie, während zum Schluß noch kurz seine pflanzen- und tiergeographischen Verhältnisse und seine Anthropogeographie besprochen werden.

Die wichtigsten Kapitel des Buches sind die über die geologischen und hydrographischen Verhältnisse Ostfrieslands, zumal der Inhalt der übrigen zum größten Teile davon abhängig erscheint.

Bei dem Ansehen der einzelnen Veröffentlichungen in den „Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde“, das diese in der wissenschaftlichen Welt genießen, mag hervorgehoben werden, daß der Verf. zwar ein reiches Beobachtungsmaterial gesammelt, aber leider recht falsch verarbeitet hat, so daß seine Ergebnisse hier näher mitzuteilen nicht notwendig erscheint. Seine geologischen Studien, die die Basis seiner ganzen Ausführungen bilden, gehen von ganz falschen Voraussetzungen aus, indem sie einmal die Verhältnisse weit entfernter glazialer Gebiete einfach auf Ostfriesland übertragen und zum anderen auf bloßen Kombinationen der topographischen Verhältnisse mit den geologischen der einzelnen im großen und ganzen doch nicht allzu zahlreichen Aufschlüsse beruhen. Man muß sich verwundert fragen, ob denn der Verf. die Ergebnisse der geologischen Kartierung nicht kannte, die seitens des preußischen Staates in einem Teile jenes Gebietes seit einer ganzen Reihe von Jahren ausgeführt wurde und die bereits veröffentlicht sind? Nimmermehr hätte er dann zu einer so falschen Deutung der dortigen Verhältnisse kommen können, namentlich auch bezüglich der Folgerungen über die Entwickelung der hydrographischen Verhältnisse; betrachtet er doch sogar gewisse alluviale Rüllen (= bachartige Abflußrinnen) im Gebiete des Bourtanger Hochmoors, die nicht einmal bis zu den liegenden Talsanden hinabreichen, als Teilstücke diluvialer Flußläufe! Nirgendwo beobachten wir zu seiten der Täler auch nur irgend eine Spur von Terrassen, abgesehen von dem Absatz des Alluvialbettes der Flüsse gegen die Talsandebene, sondern allerorts erscheint das ganze weite Emsgebiet unter seiner Alluvialbedeckung als eine einheitliche, sich gleichmäßig nach N zum Meere hin senkende Fläche (vgl. O. Tietze, Beiträge zur Geologie des mittleren Emsgebietes, Jahrb. d. Königl. preuß. geol. Landesanstalt für 1906, XXVII, 1, S. 159—187).

Bezüglich der klimatischen Verhältnisse konstatiert Verf. den mildernden und verzögernden Einfluß des Meeres auf Temperatur und Niederschlagsmenge. In pflanzengeographischer Beziehung unterscheidet er das Gebiet der natürlichen Wiesen, die kultivierte und die bewaldete Geest und das Gebiet der Heide und des Kiefernheidewaldes; bezüglich der Tierwelt liegen nur wenig verwertbare Beobachtungen vor; anthropogeographisch betont er die Besiedelung der Geest durch die Niedersachsen im Gegensatz zu der Marsch, die von dem Friesenstamm besetzt ist. A. Klautzsch.

Wilhelm Junk: Carl v. Linné und seine Bedeutung für die Bibliographie. Festschrift. 19 S., 2 Porträts. 4°. (Berlin 1907, W. Junk.)

Verf. behandelt die Lebensarbeit des großen Forschers, dessen 200. Geburtstag soeben unter Beteiligung fast aller Nationen festlich begangen worden ist, von einem Standpunkte, der, ohne selbst naturwissenschaftlich zu sein, doch interessante Beziehungen zur Entwickelung der Naturforschung aufweist. In einer knappen, aber inhaltsreichen Darstellung der äußeren Lebensschicksale Linnés führt er dessen Werke auf, kennzeichnet seine Bedeutung als Schöpfer des Sexualsystems, der scharfen Diagnosen und der binären Nomenklatur und erörtert sodann die eigentümliche Bewegung, die sich in der Wertschätzung und Preisbildung der Werke Linnés und seiner Vorgänger und Zeitgenossen geltend gemacht hat. Die Preise für sämtliche Linnéschen Schriften sind beträchtlich gestiegen, und dies ist wesentlich die Folge der neuerdings geforderten Durchführung des Prioritätsgesetzes in der Nomenklatur, wodurch die Systematiker genötigt sind, auf die Editiones X und XII des „Systema naturae“ und die Editiones I und II der „Species Plantarum“ und die Nachträge dazu, die beiden „Mantissae“, zurückzugreifen. Daneben besitzen einige Werke einen hohen buchhändlerischen Wert aus rein geschichtlichen oder bibliophilen Gründen. Ganz merkwürdig ist ferner der Einfluß, den die Schriften des Meisters auf den Wert und die Preisbemessung der vorlinnéischen und der unmittelbar nachlinnéischen Literatur ausgeübt haben, und der wieder einzig und allein auf der Durchführung der neuen Nomenklaturgesetze beruht. Hierdurch ist ein bedeutender Preissturz der meisten vorlinnéischen Werke (wie derjenigen von Commelin, Dillenius, Rumpf, Tournefort u. a.) mit ihren nunmehr unbrauchbar gewordenen lateinischen Pflanzen- und Tiernamen eingetreten. Andererseits sind die Preise für Schriften von Linnés Zeitgenossen und Nachfolgern, die neue Spezies zuerst binär benannten und beschrieben, in die Höhe gegangen. Eine Dissertation des Jesuitenpaters Nicolaus Poda von Podaeus (1723—1798) „Insecta Musei Graecensis“, die sonst ganz vergessen worden wäre, kostet jetzt 80 M., eine holländische Übersetzung von P. H. G. Moehrings „Avium Genera“ (1752), einem Werke, das heute wertlos sein würde, wird mit 120 M. bezahlt, und de Geers „Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes“ (1752—1778) hat aus den angegebenen Gründen den ungewöhnlichen Preis von 450 M. erreicht.

Einen wesentlichen Bestandteil der Festschrift bildet das Literaturverzeichnis, in dem Verf. über sämtliche von ihm erwähnten Bücher genaue bibliographische Angaben macht. Von den beigefügten Porträts ist das eine,

das den jungen Linné in der Tracht der Lappen darstellt, nach dem im Besitz der Familie Clifford in Amsterdam befindlichen, von M. Hoffman (etwa 1737) gemalten Bildnis photographiert, das andere ist dem Stiche von Roberts nach einem von Pasch um 1760 gemalten Porträt nachgebildet. F. M.

S. F. Harmer and **A. E. Shipley:** The Cambridge Natural History. Vol. I. (London 1906, Macmillan & Co.). 17 Sh.

Von dem großen zoologischen Sammelwerk, dessen bisher erschienene acht Bände bereits an dieser Stelle besprochen wurden, liegt nunmehr der erste Band vor. Derselbe umfaßt die Protozoen, Poriferen, Coelenteraten und Echinodermen. Wie aus den früheren Besprechungen erinnerlich sein dürfte, handelt es sich um eine wissenschaftliche, aber in ihrer Darstellungsweise auch für weitere Kreise verständliche Übersicht über das Gesamtgebiet der Zoologie, welche weniger auf systematische Vollständigkeit, als auf klare und anschauliche Darstellung des Baues und der durch diesen bedingten Lebensweise der einzelnen Gruppen Nachdruck legt. Da ein solches groß angelegtes Werk naturgemäß nur durch eine große Zahl von Mitarbeitern hergestellt werden kann, so ist es erklärlich, daß die Bearbeitung der verschiedenen Tierklassen nicht ganz gleichmäßig hat ausfallen können; der vorliegende Band gehört zu denen, welche als wohl gelungen bezeichnet werden dürfen, obgleich es gerade hier sich um Tiergruppen handelt, die dem Laien ziemlich fern liegen.

Ein einleitendes Kapitel behandelt die Lebenserscheinungen einer Amöbe, es schließt sich daran eine kurze Darstellung der Zellteilung, sowie der im Körper der Protozoen vorkommenden Teilungs- und Vermehrungsarten. Es werden dann, gegenüber den Protozoen, die höheren Tiere und Pflanzen kurz charakterisiert, die Frage der Urzeugung wird kurz erörtert, und hieran schließt sich dann die Besprechung der einzelnen Hauptgruppen des Protozoenstammes. Dieser erste Hauptabschnitt ist von Herrn M. Hartog bearbeitet.

Den zweiten Teil bildet die Darstellung der Spongien von Herrn J. Sollas. Nach einleitenden Mitteilungen über die Geschichte der Spongienforschung wird zunächst die Organisation der Schwämme an zwei etwas ausführlicher behandelten Beispielen (Halichondria panicea und Ephydatia fluviatilis) erläutert; es folgt eine systematische Übersicht über die einzelnen Gruppen, und den Abschluß bildet dann ein Kapitel über Vermehrung, Lebenserscheinungen und geographische Verbreitung der Schwämme.

Herr Hickson bearbeitete den dritten, die Coelenteraten einschließlich der Ctenophoren behandelnden Teil. Letztere möchte Verf. am liebsten als besonderen Stamm betrachtet wissen, den er den Coelenteraten nur anreiht. Die Anordnung des Stoffes in diesem Abschnitt ist durchweg systematisch, die anatomischen und entwickelungsgeschichtlichen Tatsachen werden bei den einzelnen Gruppen mitgeteilt. Für den Zweck des vorliegenden Werkes hätte wohl die Zahl der im Text aufgeführten und — naturgemäß — nur kurz und für den Nichtfachmann doch nicht völlig ausreichend charakterisierten Familien etwas beschränkt werden können.

Der letzte Hauptabschnitt, von Herrn McBride verfaßt, behandelt die Echinodermen. Derselbe beginnt mit einer eingehenden Besprechung des Baues von Asterias rubens, der sich dann eine systematische Übersicht über die Asteroiden anschließt. In gleicher Weise werden Ophiothrix fragilis, Echinus esculentus, Echinocardium cordatum, Holothuria nigra und Antedon rosacea als Vertreter ihrer Klassen in eingehender Darstellung dem betreffenden systematischen Abschnitte vorangestellt. Ein abschließendes Kapitel behandelt die Entwickelung der Seeigel und ihre Phylogenese. In bezug auf letztere vertritt Herr McBride die Ansicht, daß die beiden Unterstämme der Echinodermen, die Eleutherozoen (Asteroiden, Ophiuren, Echiniden und Holothurien) und die Pelmatozoen (Crinoiden, Cystideen, Blastoideen), von einem freischwimmenden, der als Dipleurula bezeichneten Larvenform vergleichbaren Protocoelomaten, sich ableiten, welche in gleicher Weise die Stammformen der zu den Wirbeltieren überleitenden Hemichordaten seien. R. v. Hanstein.

J. W. Moll und **H. H. Janssonius:** Mikrographie des Holzes der auf Java vorkommenden Baumarten. (S.-A., enthaltend den allgemeinen Teil dieses Werkes und aus dem speziellen Teil die Familie der Dilleniaceae. 80 S.) (Leiden 1906, E. J. Brill.)

Seit fast zwei Jahrzehnten waren auf Java unter Anregung von Prof. Treub, dem Direktor des Buitenzorger Gartens, reichhaltige Holzsammlungen angelegt worden. Genaue Markierung von einigen tausend zum Teil im Urwald stehenden Baumindividuen gestattete unter Zuhilfenahme von Registern, Plänen usw. die Wiederauffindung und schuf so ein jederzeit kontrollfähiges Material. Hierauf fußte die dem Abschluß nahe Baumflora Javas von Koorders und Valeton. Auf gleichen demnach besser als sonst je erreichbar, bestimmten und identisch numerierten Proben haben nun die Herren Moll und Janssonius eine anatomische Untersuchung der javanischen Hölzer aufgebaut. Mit möglichster Vollständigkeit sollen alle Strukturen beschrieben, die Funde systematischer Bestimmung von Proben nach Querschnitten, also wissenschaftlich wie praktisch, dienstbar gemacht werden. Da übrigens auch fast alle angepflanzten und verwilderten Bäume mit in Betracht gezogen sind, so bietet sich in dem Werke die Anatomie der meisten tropischen Hölzer in systematischer Anordnung; da von den durch Koorders gesammelten Materialien unter sorglichster Numerierung auch Proben in verschiedene andere Sammlungen außerhalb holländischen Besitzes gelangten, so ist Nachuntersuchung, Vergleich und systematische Verwertung sehr erleichtert.

Außer den genauen Angaben über das Material enthält nun der allgemeine Teil noch die leitenden Grundsätze für die Mikrographie, d. h. vor allem auch die Terminologie und die für alle Objekte geltenden Resultate. Alle gegebenen Beschreibungen sollen, auf allen Arten von Schnitten aufgebaut, ein körperliches vollständiges Bild der beobachteten Elemente und Strukturen, nicht Analyse einzelner Präparate geben. Es wird dabei unterschieden: mikroskopische Anatomie des Holzes (Verband der Gewebearten), Histologie (Einzelelemente und ihr Verband zu einem Gewebe), Cytologie (Zellen als solche, ihre Gestalt, Verdickung, Farbe, chemische Zesammensetzung, Inhalt usw.). Die ersten beiden Gebiete werden als Topographie dem letzten, der eigentlichen Beschreibung der Elemente, gegenübergestellt. In Prinzipien der Betrachtung der Teile des sekundären Holzes und Terminologie folgen die Verff. den Arbeiten Sanios (tracheales, bastfaserähnliches, parenchymatisches System). Als auf ein wichtiges allgemeines Ergebnis der Arbeit wird hingewiesen auf die Regelmäßigkeit des Vorkommens von periodischen Zuwachszonen im Holze der Tropenbäume. Es handelt sich da aber nicht um Jahresringe, sondern z. B. um bisweilen mehrmals in einem Jahre auftretenden Laubwechsel.

Der dem Separatdruck beigegebene Anfang des speziellen Teiles umfaßt die Dilleniaceengattungen Wormia und Dillenia und zeigt die wohl der Vereinigung von Knappheit und Ausführlichkeit dienende starke Schematisierung des notizenhaften Textes. Für praktische Zwecke (Nachschlagen und Vergleich) ist damit gewiß das Beste getroffen, wenngleich auch die Schematisierung (Aufführung der Reagentien, große Zahl von Überschriften und Absätzen) wieder zu Breiten des Textes führt.

Das ganze Werk soll sechs Bände (gleich 11 Lieferungen) umfassen, zuletzt auch noch analytische Bestimmungstabellen für die Familien, Angaben über Verwandtschaftsverhältnisse auf Grund der Anatomie und reiche Register enthalten. Tobler.

H. W. Bakhuis Roozeboom †[1]).

Nachruf.

H. W. Bakhuis Roozeboom wurde geboren am 26. Oktober 1854 als einziges Kind einfacher unbegüterter Eltern in Alkmaar, Nordholland. Er besuchte die Oberrealschule seiner Heimatstadt, wo er bereits lebhaftes Interesse für die Chemie zeigte, so daß sein Lehrer in diesem Fache sich bewogen fühlte, ihn durch unentgeltlichen Privatunterricht zu fördern. In den Ferien kam er auf Empfehlung dieses Lehrers zu I. M. van Bemmelen, damals Direktor der Oberrealschule zu Arnhem, um diesem behilflich zu sein bei Analysen des eben trocken gelegten Bodens in Y bei Amsterdam. Durch seinen Eifer und seine Geschicklichkeit gewann er bald die Zuneigung von van Bemmelen. Im September 1874 bestand er das Zutrittsexamen zur Universität Leiden. Da ihm aber die Mittel zum Studium fehlten, nahm er eine Stelle als Chemiker im technischen Laboratorium von Dr. Mouton im Haag an und blieb dort bis 1878, wo das Laboratorium abbrannte. Glücklicherweise war gerade die Stelle eines Assistenten bei van Bemmelen, der 1874 Professor der anorganischen Chemie zu Leiden geworden war, frei geworden. Er erhielt dieselbe und konnte damit seine Universitätsstudien beginnen; 1880 machte ihn van Bemmelen zum Vorlesungsassistenten. So blieb es 16 Jahre lang, bis Roozeboom 1896 die Professur zu Amsterdam erhielt. In dieser Zeit hatte er sich verheiratet, nachdem er noch die Lehrerstelle für Chemie und Physik an der höheren Mädchenschule zu Leiden erhalten hatte.

In seiner Dissertation hatte er sich mit der Dissoziation von Hydraten beschäftigt. Er untersuchte die Systeme von schwefliger Säure, Chlor, Brom, Salzsäure mit Wasser und erhielt Resultate, die es ihm ermöglichten, die Existenzbedingungen der Hydrate zwischen bestimmten Temperaturgrenzen, die entsprechenden Konzentrationen der Lösungen und die zugehörigen Drucke in anschaulicher Weise graphisch darzustellen. In Fortsetzung seiner Dissertation erhielt er besonders bemerkenswerte Resultate beim Bromwasserstoff, von dem er feststellte, daß bei ein und derselben Temperatur die Hydratkristalle mit drei verschiedenen Lösungen im Gleichgewicht sein könnten, wobei die Konzentration der Lösung und die Dampfspannung verschieden waren. Dies Ergebnis teilte van Bemmelen in der Akademie der Wissenschaften zu Amsterdam mit, wodurch das Interesse von van der Waals erregt wurde. van der Waals wies darauf hin, daß Roozebooms Resultate sich an die Phasenlehre von Gibbs anknüpfen ließen und daß dadurch ein ausgedehntes Feld sich öffnete zur Lösung von wichtigen chemischen Problemen. Roozeboom studierte das Buch von Gibbs, und es gelang ihm, in Fortsetzung seiner Studien über den Bromwasserstoff an Hand der Phasenlehre die Existenz eines Monohydrats ($HBrH_2O$) zu erweisen. Von dieser Zeit an blieb Roozeboom seinen Studien auf Grundlage der Phasenlehre treu. Er gelangte zu der Erkenntnis, wie die Untersuchungen zu führen seien, um folgende Fragen zu beantworten: Wenn zwei oder mehr Substanzen zusammengebracht werden, welche in verschiedenen Aggregatzuständen bestehen können und verschiedene Verbindungen bilden, was geschieht dann bei verschiedenen Temperaturen, verschiedenen Dampfspannungen, in Räumen verschiedener Größe und wie stellt sich Gleichgewicht ein? Werden die möglichen Gleichgewichte durch einen Punkt, eine Kurve, eine krumme Fläche oder einen Raum dargestellt? Wo treten neue Verbindungen auf, die neue Punkte, Flächen, Räume geben?

Das ganze Gebäude seiner Untersuchungen auf Grund der Phasenlehre war 1886 vollendet. Nur langsam jedoch folgten ihm die Forscher anderer Länder auf seinem Wege, so daß ihm noch zu mannigfachen Anwendungen der Phasenlehre Zeit gelassen war. So hat er denn zum Teil allein, zum Teil mit seinen Schülern (Stortenbeker, Schreinemakers, Hoitsema) noch in Leiden eine Menge Systeme untersucht und Resultate erhalten, welche die vorher erläuterten Prinzipien bestätigen. Es ergab sich, wie fruchtbar Roozebooms Methode war, um zu ermitteln, erstens, welche Gleichgewichte möglich waren, zweitens, welche Verbindungen möglich waren und welche neue also entdeckt werden könnten, drittens, welche Verbindungen im labilen Zustande noch einige Zeit zu erhalten waren, viertens, welche Verbindungen unter gewissen Umständen zusammen bestehen oder einander aufheben. Alles dies läßt sich nicht vorhersagen, sondern muß experimentell aufgesucht werden. Vorhersagen kann es die Phasenlehre nicht, weil es von der besonderen Natur der Elemente abhängt, unter welchen Umständen sie sich verbinden können und andere Aggregatzustände annehmen. Wir kennen die Eigenschaften der Elemente noch nicht so, daß wir daraus die Erscheinungen theoretisch ableiten können in ihrer Abhängigkeit von Druck, Temperatur, Volumen usw. Diese Umstände genau zu bestimmen, das ist eben die Aufgabe der Phasenlehre. Roozeboom fand in systematischer Untersuchung eine ganze Reihe von neuen Hydraten und Isomeren, die sonst nur ganz zufällig zu entdecken gewesen wären.

Von zwei Stoffen ging Roozeboom zu Systemen mit drei Komponenten über. Er untersuchte die Systeme PbJ_2, KJ, H_2CO und danach Fe_2, Cl_6, HCl, H_2O. Es wurden jetzt Tripelflächen, Quadrupelkurven und Quintupelflächen gefunden. Alles konnte durch ein dreieckiges Prisma dargestellt werden. Hervorzuheben aus dieser Untersuchungsreihe ist diejenige über das Doppelsalz Astrakanit, welche ihm Gelegenheit gab zu einer theoretischen Betrachtung über die Bedeutung der multiplen Punkte bei den Doppelsalzen. Ein neues Gebiet, welches Roozeboom unter den Gesichtspunkt der Phasenlehre brachte, waren die Mischkristalle. Roozeboom leitete aus der Anwendung des thermodynamischen Potentials eine Formel ab, welche angibt, wie im Gleichgewichtszustande bei bestimmten Dampfspannungen und Temperaturen das Mischverhältnis der Mischkristalle abhängt von der Zusammensetzung der Lösung, worin sie sich bilden können; und weiter, in welchen Fällen eine Serie von Mischkristallen in allen möglichen Verhältnissen sich bilden kann oder in beschränkten Verhältnissen mit einer Lücke, wenn zwei Kristallformen entstehen können. So untersuchte er Kalium- und Thalliumchlorat und eine Reihe anderer Mischkristalle.

Im Frühjahre 1896 wurde er als Nachfolger von van't Hoff nach Amsterdam berufen. Hier konnte er die experimentelle Arbeit größtenteils nicht mehr selbst vollbringen, sondern ließ sie von zahlreichen Schülern ausführen. Es wurden nicht allein solche Systeme untersucht, welche gewöhnliche chemische Verbindungen ergaben (wie die Überchlorsäure, von der wieder mehrere neue Hydrate und deren Existenzbedingungen aufgefunden wurden), sondern auch solche Systeme, bei denen man über die Natur der Verbindung zweifelhaft war, wie Chlor und Brom, Jod und Brom, Schwefel und Selen, Chlor und Schwefel. Wo die Verbindung nicht isoliert werden konnte, wurde aus der Form der Siedepunktskurve und Erstarrungskurve ihre Existenz sichergestellt.

[1]) Von der Redaktion der Naturw. Rdsch. aufgefordert, einen Nachruf auf Roozeboom zu schreiben, wandte ich mich mit der Bitte um nähere persönliche Nachrichten an den greisen Lehrer Roozebooms, Herrn Professor van Bemmelen in Leiden. Der im 77. Lebensjahre stehende Gelehrte hatte die große Güte, einen ausführlichen Aufsatz zu senden, den das Folgende in Kürze wiedergibt. A. Coehn.

Weitere Gebiete, auf welche er die Phasenlehre anwendete, waren die Erstarrung flüssiger Gemenge (Mischkristalle aus Schmelzflüssen), die Legierungen und Amalgame, die Systeme, bei welchen optische Antipoden im Spiele sind, und Erscheinungen der Tautomerie bei Phasengleichgewichten, schließlich noch anomale Schmelz- und Lösungserscheinungen in pseudo-binären Systemen.

In einer theoretischen Abhandlung von 1899 entwickelte er — vom Gibbsschen Gleichgewichtsprinzip ausgehend — das Gleichgewicht zwischen Schmelzfluß und Mischkristallen und die Umwandlung derselben in andere Modifikationen, welche Entwickelung gültig ist für alle Konzentrationen: sie ermöglicht, die Fülle der besonderen existenzfähigen Fälle zu übersehen.

Viele dieser Fälle wurden in den experimentellen Arbeiten seiner Schüler verwirklicht. In Anknüpfung an die Untersuchungen von Pasteur über das Natrium-Ammoniumracemat leitete Roozeboom 1899 in einer theoretischen Abhandlung die Bildungsgesetze der hier möglichen Körper ab und zeigte, wie die Löslichkeit und der Schmelzpunkt Kriterien sein können, um zu unterscheiden, ob racemische, pseudoracemische oder inaktive Konglomerate sich bilden und wann sie sich in einander umwandeln. In einer experimentellen Arbeit mit Adriani bestätigte er seine Ansichten für verschiedene Fälle.

Auch die Erstarrung flüssiger Gemische, wenn diese tautomere Stoffe enthalten, hat er in demselben Jahre theoretisch behandelt, also den Fall des Gleichgewichts, wenn in einer Flüssigkeit sich verschiedene isomere Molekülarten befinden (optisch-, struktur-, geometrisch-isomer), welche beim Erstarren sich so langsam in einander umwandeln, daß das heterogene System als ein System von zwei Stoffen zu betrachten ist.

Sehr belangreich war seine 1900 verfaßte Abhandlung über Eisen und Stahl vom Standpunkte der Phasenlehre. Es waren in der letzten Zeit neue Verbindungen und Konglomerate von Eisen und Kohlenstoff (Perlit, Cementit, Martensit usw.) entdeckt worden durch Jüptner, Le Chatelier, Roberts Austen. Roozeboom wendete die Phasenlehre darauf an und versuchte im Anschluß an seine Ergebnisse über Bildung und Umwandlung der Mischkristalle aus Schmelzflüssen ein zusammenhängendes Bild der Erscheinungen zu erhalten. Er entwarf ein Diagramm, worin er zwischen 1600 und 600° (bei einem Kohlenstoffgehalt von 0 bis 6%) das Gebiet der verschiedenen Abscheidungen begrenzte. Er gab die Erstarrungskurven an und das Gebiet der Mischkristalle mit oder ohne eutektische Legierung. Er gab die Temperaturen an, bei welchen sie sich bei verschiedenem Kohlenstoffgehalt in einander umsetzen, und zeigte, wann diese Umwandlungen unter schneller Abkühlung ausbleiben können. Dadurch konnten die Erscheinungen des Härtens und des Anlassens besser erklärt und die Diffussion von Kohlenstoff in Eisen besser gedeutet werden. Diese für die Technik so wichtige Untersuchung wurde später auf der von ihm gegebenen Grundlage fortgeführt. Roozeboom zeigte ferner, wie die Phasenlehre als Führer dienen könnte bei der Frage nach der Bildung natürlicher Mineralien, insbesondere der Silikate. Er begrüßte hier insbesondere die Arbeiten von van't Hoff über die Bildung der Staßfurter Salze. Es erfüllte ihn mit hoher Freude, daß die Anwendung der Phasenlehre auf das Studium des chemischen Gleichgewichts immer neue Anhänger gewann: Bancroft und Trevor in Amerika, Le Chatelier in Frankreich, Tammann und Andere in Deutschland, Vogt in Norwegen usw. Mit Begeisterung schilderte er diese Erfolge auf der Naturforscherversammlung in Aachen.

Schon 1894 hatte er den Entschluß gefaßt, das gesamte Material eigener und fremder Untersuchungen in einem großen Werke zu bearbeiten. Der erste Band erschien 1901: Die heterogenen Gleichgewichte vom Standpunkte der Phasenlehre. Der erste Teil des zweiten Bandes erschien 1904. Er hoffte, das Werk bald vollenden zu können. Aber am Ende des Jahres 1906 fühlte er sich ermüdet: er hatte zu viel von seinen Kräften in den letzten Jahren gefordert. Als ihn im Januar 1907 unerwartet eine Pleuritis überfiel, die bald in Pneumonie überging, da konnte seine Konstitution keinen Widerstand mehr leisten. Am 30. Januar besuchte er zum letzten Male sein Laboratorium und am 7. Februar wurde er seiner noch so viel versprechenden Arbeit, seiner Familie, seinen Schülern, seinem Vaterlande, dem er zur Zierde gereichte, und der chemischen Wissenschaft entrissen. Er war nur 52 Jahre und 3 Monate alt geworden. Mit ihm ist ein Bahnbrecher der physikalischen Chemie, ein unermüdlicher Forscher und Experimentator dahingegangen in der Blüte seiner Jahre und Kraft, der berufen schien, zu seinen bisherigen Leistungen noch viele der Wissenschaft und der Technik zu schenken. Roozeboom war ein äußerst arbeitsamer Mann, ein glücklicher Experimentator, dabei ein ausgezeichneter Dozent. Er blieb immer einfach und bescheiden. Von einer glücklichen und gesunden Natur, war er immer munter und zufrieden gestimmt. Niedergeschlagenheit kannte er nicht. Seine Schüler wußte er bei ihrer Arbeit zu begeistern und stand ihnen immer behilflich und ermunternd zur Seite: er war bei ihnen geliebt und geehrt.

Die Geschichte der Chemie wird seinen Namen bewahren als den des Schöpfers eines neuen und ausgedehnten Gebietes, das immer umfangreicher wird und immer mehr verspricht: der Anwendung der Phasenlehre auf das chemische Gleichgewicht.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 30. Mai. Die Akademie hat anläßlich der Feier des zweihundertjährigen Geburtstages von Carl von Linné, welche die Universität Upsala und die Königl. Schwedische Akademie der Wissenschaften in Stockholm veranstaltet haben, eine Adresse gewidmet. — Zu wissenschaftlichen Unternehmungen hat die Akademie bewilligt: Für die Zwecke der interakademischen Leibniz-Ausgabe 6000 M.; Herrn Engler zur Fortführung des Werkes „Das Pflanzenreich“ 2300 M.; dem von dem 2. Deutschen Kalitage für die wissenschaftliche Erforschung der norddeutschen Kalisalzlager eingesetzten Komitee 1000 M.; zum Zwecke des Anschlusses eines Botanikers an die von dem Herzog Adolph Friedrich zu Mecklenburg geplante Forschungs-Expedition nach Deutsch-Ostafrika 3000 M.; Herrn Prof. Dr. Karl Bülow in Tübingen zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über Dihydrotetrazin 600 M.; Herrn Prof. Dr. Friedrich Dahl in Berlin zur Vervollständigung seiner Bearbeitung der deutschen Spinnenfauna 280 M.; Herrn Prof. Dr. Erich von Drygalski in München zur Vollendung des Chinawerkes von Ferdinand von Richthofen 1500 M.; Herrn Leutnant Wilhelm Filchner, z. Zt. in Berlin, zur Bearbeitung eines Werkes über seine in den Jahren 1902—1903 ausgeführte Reise in China und Tibet 1000 M.; Herrn Dr. Robert Hartmeyer in Berlin zur Fortsetzung seiner zoologischen Studien und Sammlungen in Westindien 1500 M.; Herrn Anton Schrammen in Hildesheim zur Bearbeitung einer Monographie der Kieselschwämme der oberen Kreide von Norddeutschland 1000 M.; Herrn Prof. Dr. Johannes Stark in Hannover zum Bau eines lichtstarken Spektrographen für Untersuchungen über die Lichtemission der Kanalstrahlen 2000 M.; Herrn Privatdozenten Dr. Felix Tannhäuser in Berlin zum Abschluß einer petrographisch-geologischen Untersuchung des Neuroder Gabbrozuges 750 M.; Herrn Privatdozenten Dr. Friedrich Tobler in Münster i. W. zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über die Vegetationsgemeinschaften im Meere 600 M.; Herrn Ernst Ule in Berlin zur Fortsetzung seiner botanischen Studien im Amazonas-Gebiet 1500 M.; Herrn Prof. Dr. Edgar Wedekind in Tübingen zu magnetochemischen Studien 700 M.; Herrn Dr. J. Wilhelmi in Neapel zum Ab-

schluß seiner Studien für eine Monographie der Seetricladen 1300 M. — Der Prof. an der Universität München Dr. Carl Güttler aus Reichenstein (Schlesien) hat der Akademie 50000 M. übereignet zu einer Stiftung, deren Erträgnisse zur Förderung wissenschaftlicher Zwecke, insbesondere als Beiträge zu wissenschaftlichen Reisen, zu Natur- und Kunststudien, zu Archivforschungen, zur Drucklegung größerer wissenschaftlicher Werke, zur Herausgabe unedierter Quellen und Ähnlichem verwendet werden sollen. Diese Dr. Carl Güttler-Stiftung ist nach erfolgter Königl. Genehmigung ins Leben getreten.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 10. Mai. Herr Prof. Wilhelm Trabert überreicht eine Abhandlung: „Innsbrucker Föhnstudien III. Der physiologische Einfluß von Föhn und föhnlosem Wetter.“ — Herr Prof. Dr. R. Spitaler in Prag übersendet eine Abhandlung: „Neue Theorie der Geodynamik. Die Schwankungen der Rotationsachse der Erde (Breiteschwankungen) als Ursache der geotektonischen Vorgänge.“ — Herr Dr. Rudolf Pöch übersendet eine Abhandlung: „Zweiter Bericht über die phonographischen Aufnahmen in Neuguinea (Britisch-Neuguinea) vom 7. Oktober 1905 bis zum 1. Februar 1906.“ — Herr Rudolf Girtler übersendet eine Abhandlung: „Zur Rotation von Gasmolekülen.“ — Herr Dr. Moritz Kohn in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Ein einfaches Verfahren zur Bereitung des Mesityloxyds.“ — Herr Hofrat Zd. H. Skraup legt eine Untersuchung vor: „Die Darstellung von Glykolen aus Ketonalkoholen durch Einwirkung magnesiumorganischer Verbindungen“ von Adolf Franke und Moritz Kohn. — Herr Hofrat E. Weiss legt eine Abhandlung von Prof. E. Ritter von Oppolzer: „Über die photographische Lichtstärke von Fernrohren“ zum Abdruck in den Sitzungsberichten vor. — Herr Hofrat F. Steindachner berichtet „über eine neue Arges-Art aus den Hohen Anden von Cayendelet; Arges theresiae n. sp.“ — Herr Hofrat Steindachner legt ferner die folgenden Mitteilungen von Dr. Rudolf Sturang: „Kurze Beschreibungen neuer Gastropoden aus der Merdita (Nordalbanien)“ vor. (1. Campylaea zebiana n. sp., 2. Campylaea dochii n. sp., 3. Campylaea munelana n. sp.), 4. Buliminus (Ena) merditanus n. sp., 5. Buliminus (Ena) zebianus n. sp., 6. Buliminus (Ena) latifianus n. sp., 7. Buliminus (Ena) winneguthi n. sp., 8. Chondrula quadridens nicollii n. sp., 9. Clausilia apfelbecki n. sp., 10. Clausilia (? Triloba) thaumasia n. sp.

Akademie der Wissenschaften zu München. Sitzung vom 12. Januar. Herr Ferdinand Lindemann legt eine Arbeit: „Über die Bewegung der Elektronen. I. Teil“ vor und bespricht die Resultate derselben. Die Beobachtungen an den Kathodenstrahlen haben bekanntlich dazu geführt, eine atomistische Theorie der Elektrizität zu entwickeln; jene Strahlen sind nichts anderes als ein Strom kleinster elektrischer Teilchen oder Elektronen. Da die Ausbreitung elektrischer Kraft Zeit erfordert, so steht ein bewegtes Elektron in einer späteren Zeit noch unter dem Einflusse der Kräfte, die von ihm selbst zu einer früheren Zeit ausgegangen sind. Dieser Einfluß verleiht dem bewegten Elektron eine Eigenschaft, die der Trägheit der materiellen Massen entspricht, indem eine Änderung der Geschwindigkeit des Elektrons nur infolge der Wirkung einer äußeren Kraft eintreten kann, die Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit, also kräftefrei, erfolgt wenigstens bei Unterlichtgeschwindigkeit. Gestützt auf solche Erwägungen ist man neuerdings dazu übergegangen, die Trägheit der materiellen Massen auf diese scheinbare Trägheit der bewegten Elektronen zurückzuführen, um so die ganze Mechanik der Massen elektrodynamisch zu begründen und schließlich eine elektromagnetische Theorie des Weltgebäudes zu entwickeln. Bei der hohen Bedeutung derartiger kühner Spekulationen für die Klärung der mechanischen Grundbegriffe erscheint es vor allem nötig, die Grundlagen der Betrachtung genau zu prüfen und die aus den Differentialgleichungen der Elektronentheorie zu ziehenden mathematischen Folgerungen möglichst in alle Einzelheiten zu verfolgen. Dabei ergibt sich das Resultat, daß die erwähnte Anschauung, nach welcher die Bewegung des Elektrons mit konstanter Geschwindigkeit sich von selbst, d. h. ohne Hinzufügung äußerer Kräfte, aufrecht erhält, nicht mit jenen Grundgleichungen verträglich ist. Sowohl bei konstanter Unter- als bei konstanter Überlichtgeschwindigkeit erzeugt das bewegte Elektron verzögernde Kräfte auf sich selbst, die durch Hinzufügung einer äußeren Kraft aufgehoben werden müssen. Der Übergang von Unter- zu Überlichtgeschwindigkeit und umgekehrt gestaltet sich einfacher als nach den bisherigen Theorien, die zu dem Zwecke unendlich große Kräfte in Anspruch nehmen. Hiernach erscheint es zweifelhaft, ob die elektromagnetische Erklärung der materiellen Mechanik sich ohne Einführung neuer Hypothesen wird durchführen lassen. Auch die Analogie eines konstanten elektrischen Stromes mit einem Strome von Elektronen, die sich mit konstanter Geschwindigkeit bewegen, ist nicht so vollständig, wie man bisher voraussetzte, indem ersterer keine Selbstinduktion zeigt, der Konvektionsstrom bewegter Elektronen aber auch bei konstanter Geschwindigkeit auf sich selbst induzierend wirkt. — Herr Alfred Pringsheim legt eine Abhandlung des Herrn Prof. Georg Landsberg in Kiel: „Zur Theorie der elliptischen Modulfunktionen“ vor. Der Verf. untersucht nach dem Vorgange von Cayley den arithmetischen Charakter der unendlichen Produkte, durch welche die Modulfunktionen dargestellt werden, und legt eine Methode dar, nach der die Wertänderungen bestimmt werden können, welche die auftretenden Doppelsummen bei Vertauschung der Summationsfolgen erfahren.

Académie des sciences de Paris. Séance du 27 mai. G. Lippmann: Sur le collimateur suspendu de M. Schwartzschild. — R. Zeiller: Sur la flore et sur les niveaux relatifs des sondages houillers de Meurthe-et-Moselle. — B. Baillaud: Sur les positions des étoiles de repère concernant la planète Eros déduites des clichés de Toulouse. — P. Salet: Sur l'absence de polarisation des protubérances. — Ernst Fischer: Applications d'un théorème sur la convergence en moyenne. — Marcel Brillouin: Sur la viscosité des fluides. — Maurice de Broglie: Sur une nouvelle propriété des gaz issus des flammes. — Henri Abraham: Sensibilité du téléphone électrostatique. — H. Buisson et Ch. Fabry: Mesure des longueurs d'onde dans le spectre du fer pour l'établissement d'un système de repères spectroscopique. — Gustave Gain: Sur quelques sulfites doubles d'acide hypovanadique. — H. Pélabon: Sur le séléniure de plomb. — Lespieau: Sur les éthers méthyliques des allyl et propargylcarbinols. — Goris: Sur un nouveau principe cristallisé de la Kola fraîche. — A. Briot: Sur la présure de figuier. — Ringelmann: Mesure du travail méchanique, fourni par les boeufs de race d'Aubrac. — Jacques Pellegrin: Sur la gibbosité frontale chez les Poissons du genre Ptychochromis. — H. Coutière: Sur la durée de la vie larvaire des Eucyphotes. — J. Tissot: Résultats fournis par la réalisation complète des conditions physiologiques aux quelles doivent satisfaire les appareils respiratoires pour permettre sans danger le séjour et le travail de l'homme dans les atmosphères irrespirables. — Marage: Travail développé pendant la phonation. — A. Desmoulières et A. Chatin: Recherches sur l'action des eaux sulfurées dans le traitement mercuriel. — P. Berthon: Contribution à l'étude des oscillations du rivage dans la baie du Callao. — G. Deprat: Les volcans du Lodugoro et du Campo d'Ozieri (Sardaigne). — J. Bergeron: Sur les dômes du terrain houiller en Lorraine française. — Hergesell: L'exploration de l'atmosphère libre au-dessus des régions arctiques. — Louis Besson: Nouvelle théorie de l'anthélie, des paranthélies et des halos blancs de Bouguer et d'Hévélius. — Hans Tomuschat adresse une Note „Sur les actions mécaniques produites à distance par l'organisme humain.“ — Hugh Clements adresse un Mémoire intitulé: „Weather, Earthquake and Tidal Predictions.“ — Gaetan Fiorentino adresse une

„Théorie concernant les variations de la température du cerveau par rapport au phénomènes psychiques".

Vermischtes.

Als Herr Tito Alippi eine Röntgenröhre, die durch den Straßenwechselstrom von 120 bis 130 Volt gespeist wurde und mit einem Wehneltunterbrecher versehen war, während ihrer Tätigkeit anhauchte, sah er eine sehr auffallende Steigerung der Fluoreszenz auftreten. Beim weiteren Untersuchen fand er, daß ein Dampfstrahl von etwa 100°, der gegen die der Antikathode gegenüberliegende Wand gerichtet war, die Phosphoreszenz sehr lebhaft machte und gleichzeitig die Emission der Röntgenstrahlen steigerte. In einem Versuch erhitzte sich die Antikathode auf Rotglut. Eine zwischen Anode und Antikathode eingeschaltete Funkenstrecke mit zwei Stahlkugeln ergab während des Aufleuchtens durch Wasserdampf außer der vermehrten Fluoreszenz und Ausstrahlung der Röntgenstrahlen auch eine merkliche Verstärkung des überspringenden kleinen Fünkchens. Dies beweist, daß ein Teil des Stromes an der Außenwand der Röhre hinfließt. Daß die hier beobachtete Erscheinung von der oberflächlichen Leitung herrührt, welche die Röntgenröhre gewonnen hat, scheint auch dadurch erwiesen, daß, wenn man mittels einer durchbohrten Glasscheibe die vom Wasserdampf getroffene Fläche beschränkt, die Erscheinung ausbleibt; ebenso wenn man statt des Wasserdampfes Alkohol-, Äther- oder Salmiakdampf verwendet. Bei Anwendung von Gleichstrom und Quecksilberunterbrecher trat die Erscheinung gleichfalls auf, nicht aber bei Anwendung weniger harter Röhren oder einer Crookesschen Röhre mit Aluminiumkreuz. (Il nuovo Cimento 1906, ser. 5, tomo XII, p. 347.)

Eine neue Schlammvulkaninsel. Am 15. Dezbr. 1906 hörten Arbeiter, die beim Bau eines Leuchtturms auf der Beaconinsel im Meerbusen von Bengalen, nahe der Küste von Burma, beschäftigt waren, ein lautes Geräusch, sahen, daß das Meer in nordwestlicher Richtung sehr unruhig war, und bemerkten endlich in etwa 7 km Entfernung eine Landmasse über das Wasser emporsteigen. Am 31. Dezember kam das Vermessungsschiff „Investigator" bei der neuen Insel an und Leutnant E. S. Headlam unterzog sie in Begleitung einiger anderer Herren einer näheren Untersuchung. Die Insel lag 14 km nordwestwestlich von der Chedubainsel, war etwa 280 m lang und erstreckte sich von Südsüdwest nach Nordnordost. Ihre größte Breite betrug 200 m. Am südlichen Ende zeigte sie einen kleinen Gipfel. Dieser höchste Punkt lag etwa 6 m über dem Hochwasserniveau. Außer nahe am Ufer schienen die Seetiefen in der Umgebung unverändert zu sein. Die Insel bestand fast ganz aus graubraunem Schlamm, dessen obere Kruste größtenteils erhärtet und abgekühlt war. Der Schlamm war untermischt mit einigen wenigen Gesteinsstücken (geschichtetem Sandstein, einem dichten kalksteinähnlichen, aber nur teilweise in Säuren löslichen Gestein, kristallinischem Kalkstein und einem weichen grünen Gestein). Am Nordende waren mehrere kleine Krater, die geringe Mengen Schlamm ausfließen ließen. Überall machte sich ein starker „Schwefelgeruch" bemerklich. Die höchste Temperatur des Schlammes, die festgestellt wurde, betrug 64½° C (etwa 1 m unter der Oberfläche am Gipfel der Insel). Es war bereits eine beträchtliche Menge Treibholz an die Insel gespült worden; der Surgeon-Naturalist Kapitän Lloyd entdeckte 15 verschiedene Arten von Samen und Früchten, die durch den Wind, das Wasser oder durch Vögel nach der Insel geführt waren. Die Insel scheint einer Kette von Schlammvulkanen anzugehören, die längs der Ostseite der Chedubainsel und der unmittelbar südlich davon gelegenen Inseln erscheinen. Vermutlich wird die neue Insel, die mit ihrem Gipfel bloß 6 m über dem Hochwasser emporragt und der vollen Kraft des Südwestmonsuns ausgesetzt ist, wieder weggespült werden und nur eine Untiefe zurücklassen. (The Geographical Journal 1907, vol. 29, p. 430—436. Nature 1907, vol. 75, p. 414, 460.) F. M.

Personalien.

Die Universität Oxford wird zu Ehrendoktoren der Naturwissenschaften ernennen: Sir Norman Lockyer, Sir Richard D. Powell, Sir William Ramsay, Sir William H. Perkin, Prof. W. Watson Cheyne und Dr. Ludwig Mond.

Ernannt: Der außerordentl. Prof. der Mathematik an der Universität Czernowitz Dr. Robert Daublewsky v. Sterneck zum ordentlichen Professor; — Geh. Rat Prof. Dr. Bernhard Proskauer zum Direktor des Berliner städtischen Untersuchungsamtes; — Dr. F. Förster, Prof. der physikalischen Chemie an der Technischen Hochschule in Dresden, zum Geh. Hofrat; — T. B. Wood zum Professor der Agrikultur an der Universität Cambridge; — Dr. Alexander Gutbier, Privatdozent für anorganische Chemie an der Universität Erlangen, zum außerordentlichen Professor; — Dr. H. G. Jonker, Konservator der geologischen und mineralogischen Sammlung der Technischen Hochschule in Delft, zum außerordentlichen Professor der Paläontologie und historischen Geologie; — außerordentl. Prof. der Paläontologie Dr. J. F. van Bemmelen in Delft zum Professor der Zoologie an der Universität Groningen; — der Privatdozent der beschreibenden Naturwissenschaft an der Technischen Hochschule in München Prof. Dr. Hermann Stadelmann zum Honorarprofessor.

In den Ruhestand tritt: Dr. Wilhelm Fiedler, Prof. der Mathematik am Polytechnikum in Zürich.

Gestorben: Der Prof. für Metallurgie und Bearbeitung der Metalle am Conservatoire des Arts-et-Métiers zu Paris U. Le Verrier, Sohn des berühmten Astronomen, 59 Jahre alt; — der Prof. der Zoologie und vergleichenden Anatomie an der Universität Cambridge Alfred Newton, 78 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima von helleren Veränderlichen des Algoltypus werden im Juli für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1. Juli	9,9 h	*U* Ophiuchi	16. Juli	12,2 h	*U* Ophiuchi
2. „	11,7	*U* Coronae	19. „	10,4	δ Librae
5. „	11,2	δ Librae	21. „	15,0	*U* Ophiuchi
6. „	10,7	*U* Ophiuchi	22. „	9,1	*U* Ophiuchi
8. „	13,4	Algol	22. „	12,2	*U* Sagittae
9. „	9,4	*U* Coronae	26. „	9,9	δ Librae
11. „	10,3	Algol	26. „	13,7	*U* Ophiuchi
11. „	11,4	*U* Ophiuchi	27. „	9,9	*U* Ophiuchi
12. „	8,8	*U* Sagittae	31. „	12,0	Algol
12. „	10,8	δ Librae			

Herr E. E. Barnard hat, wie er im Maiheft des Astrophysical Journal mitteilt, die Nova Coronae, die im Jahre 1866 von 9,5. bis 2. Größe aufleuchtete und das erste Beispiel eines spektroskopisch untersuchten neuen Sternes darstellt, in den letzten Jahren wiederholt nachgesehen und stets 9,5. Gr. und normal weiß gefärbt gefunden. Alle anderen Novae erschienen, nachdem sie auf sehr geringe Helligkeit herabgesunken waren, im Licht von Nebelflecken leuchtend.

Nach dem von Herrn M. Wolf in Heidelberg im Herbst 1906 wiederholt photographisch aufgenommenen Kometen Holmes hat Herr Aitken mit dem 36 zöll. Lickrefraktor im August und September 1906 an mehreren klaren Abenden, an denen Sterne 15. Gr. gut sichtbar waren, gesucht, ohne auch nur eine Spur des Kometen erkennen zu können. (Publ. of the Astr. Soc. of the Pacific, 19. Jahrg., S. 84.)

Eine erste in Amerika berechnete Bahn des Kometen 1907*c* Giacobini hat die Neigung $i = 15{,}7°$, die Periheldistanz $q = 1{,}26$, Werte, die bei kurzperiodischen Kometen häufig vorkommen.

Am 24. Juni wird der Stern ξ Ophiuchi (5. Gr.) für Berlin von $12^h\ 58^m$ bis $14^h\ 3^m$ vom Mond bedeckt.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich

Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 27. Juni 1907. Nr. 26.

Die Physik als phänomenologische Wissenschaft.

Von Privatdozent **Dr. Friedrich W. Adler** (Zürich).

(Originalmitteilung.)

(Schluß.)

Der „Löwe von Luzern" ist der gewisse Zusammenhang von Elementen, die seit der Schöpfung durch Thorwaldsen einer Unzahl von Menschen angehört haben. Dieses ungeheure Elementenbündel zeigt gewisse Gesetzmäßigkeiten der Anordnung, indem sich bestimmte Teile desselben häufig wiederholen. Es wiederholen sich auch häufig einzelne Elemente, was die gewöhnliche Sprache als „Eigenschaften" bezeichnet. Man sagt, der Löwe „ist weiß", d. h. das Element „weiß" tritt sehr häufig auf, allerdings nicht immer, der Löwe „ist weiß" nur in einer gewissen Abhängigkeit von anderen Elementen (bei Sonnenbeleuchtung). In anderen Abhängigkeiten dagegen ist der Löwe nicht weiß. Bei bengalischer Beleuchtung „ist er rot", bei Abwesenheit einer Lichtquelle „ist er schwarz".

„Der Löwe von Luzern" ist eine äußerst komplizierte Verknüpfung der Elemente, an der sich vielerlei mehr oder minder weitgehende Gesetzmäßigkeiten aufzeigen lassen. Gewisse Elementenkomplexe in diesem Gesamtbündel treten sehr häufig auf. Sich gleichende Elementenkomplexe gehören nacheinander wiederholt einem „Ich" an, und ebenso treten sich gleichende Elementenkomplexe nebeneinander an verschiedenen „Ichs" auf. Ein derartiger sich wiederholender Komplex von Elementen kann als Körper im engeren Sinne bezeichnet werden. Solche Körper im engeren Sinne sind vor allem Gegenstand der physikalischen und chemischen Forschung.

Bei erster Betrachtung scheint es dem Physiker oder Chemiker allerdings manchmal, daß er eigentlich mit den Elementen, oder gar den Elementen als Empfindungen nichts zu tun hat. Bei näherem Zusehen verschwindet aber dieser Eindruck. Alle Reaktionen, die wir beobachten, alle Messungen, die wir vornehmen, bestehen nur in der Feststellung gewisser Empfindungen und der Abhängigkeit, in der sie voneinander stehen.

Die Beschreibung der Körper nimmt einen breiten Raum in verschiedenen Wissenschaften, so in der Mineralogie und Chemie, ein. In der Chemie werden die „reinen" Körper beschrieben, d. h. solche, die auch nach Teilungen in gewissen Eigenschaften gleich sind. Worin besteht nun diese Beschreibung? Es wird gesagt, wie der Körper sich anfühlt, welche Farbe, welcher Geruch, welcher Geschmack usw. auftritt, kurz, es werden die Elemente als Empfindungen angeführt. Auch die Physik ist zum Teil in dieser Art beschreibende Wissenschaft, sie hebt die Körper, bei denen ein gewisses Element besonders charakteristisch ist, hervor, sie beschreibt die tönenden in der Akustik, die leuchtenden in der Optik usw. Die Wissenschaft begnügt sich aber nicht mit dem Körper als relativ stabilem Komplex von Elementen, sie untersucht, wie sich die Körper zu einander verhalten, oder genauer gesprochen, in welcher Abhängigkeit verschiedene derartige Empfindungskomplexe voneinander stehen. Eine geänderte räumliche Anordnung der Körper — also eine Änderung der Komplexe in bezug der Raumempfindungen — ist sehr oft begleitet von der Änderung der ganzen Komplexe, die die Körper bilden, wir sagen, aus zwei Körpern entsteht ein neuer. Die analytische Chemie besteht darin, daß wir Körper zueinander — z. B. in eine Eprouvette — bringen, also ihre räumliche Anordnung ändern und wieder beobachten, welche Farbe, welcher Geruch, welcher Geschmack sich konstatieren läßt, ob der neue Körper sich hart oder seifig, ob er sich wärmer anfaßt als die Körper, die früher bestanden. Zwei Körper, die uns durch nichts anderes gegeben sind als durch einen Komplex von Empfindungen, bedingen, wenn sie zusammengebracht werden, einen anderen Komplex von Empfindungen, das ist der Tatbestand der chemischen Untersuchung. Aber auch die Messungen des Physikers bestehen nur in der Feststellung der Abhängigkeit gewisser Sinnesempfindungen. Die Zeitmessung findet häufig mit dem Gehör durch Beobachtung der Pendelschläge statt, die Einstellungen an der Wheatstoneschen Brücke bestehen in der Beobachtung der Geräusche in einem Telephon, die Einstellungen im Polarisationsapparat beruhen auf der Feststellung einer Farbenempfindung usw. Alles, was der Physiker oder Chemiker als experimentierender Forscher tut, besteht in der Feststellung gewisser Sinnesempfindungen. Wie kann man sagen, daß das, was seine ganze Lebensarbeit ausmacht, ihm etwas Fremdes, Unvertrautes sein soll?

Die Elemente sind also, wie wir konstatieren, die unmittelbar gegebenen Erfahrungen, die letzten Ausgangspunkte der Erkenntnis, die keiner weiteren

Erklärung mehr bedürfen. Hier tritt die Bedeutung der Machschen Untersuchungen deutlich hervor. Alle Forschung ist, wie wir gesehen, rein subjektiv, besteht in der Feststellung der Elemente als Empfindungen eines „Ich", und doch erhalten wir Resultate über die Objekte. Dies wird sofort verständlich, wenn wir erkennen, daß die Empfindungen Elemente sind, die gleichzeitig die Körper bilden.

Die von der Mechanistik erstrebten Erklärungen einer Farbe, eines Tones, einer Wärme usw. als Bewegungen der Atome und des Äthers sind für eine phänomenologische Physik nicht nötig, sie betont vielmehr die Gleichwertigkeit aller Arten von Empfindungen als unmittelbar gegebene Erfahrungen. Auch die phänomenologische Physik sucht alle Zusammenhänge von Bewegungserscheinungen mit Tönen, Farben usw., soweit sie sich irgendwie aufweisen lassen, festzustellen. Sie tut es aber nicht, um etwa zu sagen, die Schwingungszahl 435 sei eine Erklärung für den Ton *a*, sondern um die Abhängigkeit aufzuzeigen, in der die mit dem Auge beobachtbare Bewegung und der mit dem Ohr hörbare Ton miteinander stehen.

Indem die phänomenologische Physik die Gleichwertigkeit aller Arten von Empfindungen als unmittelbar gegebene Erfahrungen betont, behauptet sie aber keineswegs, daß für sie alle Arten von Empfindungen überhaupt gleichwertig sind. Als unmittelbar gegeben sind sie alle gleichwertig, sie sind aber nicht alle für jedes Gebiet der Forschung gleich wichtig, und nicht jede Art von Sinnesempfindungen erfordert gleich großen Arbeitsaufwand zur Erforschung aller Beziehungen, in denen sie auftritt. Süß, sauer, bitter, salzig und die wenigen anderen Bezeichnungen von Geschmacksempfindungen bilden eine sehr beschränkte Skala von Beobachtungswerten. Dagegen ist die Abstufung der Tonempfindungen schon eine weit ausgedehntere, noch weiter geht die der Farben, am weitesten die der Formen. Je ausgedehnter der Abstufungsbereich einer Sinnesempfindung ist, um so vielfachere Beziehungen lassen sich feststellen. Die weitaus häufigsten und genauesten Messungen bestehen daher in der Physik in der Feststellung von Formempfindungen. Solche sind unter anderen alle Ablesungen an Zeigerapparaten, z. B. Ampèremetern; die Konfiguration des Apparates, die Stellung, die der Zeiger einnimmt, ist die festzustellende Beobachtungstatsache. Die allergenauesten Messungen macht man, wenn als Kriterium der Beobachtung die Herstellung einer früher vorhandenen Konfiguration dient, also bei den sog. Nullmethoden, z. B. bei der Wage.

An dem Elementenkomplex, der den Körper bildet, treten Änderungen verschiedener Arten von Elementen gemeinsam auf, die Elemente sind voneinander abhängig. Fühlt sich das Eisen wärmer an, so vergrößert sich sein Volumen, wird es sehr heiß, so kommt es zum Glühen. Soweit diese Abhängigkeit der Elemente voneinander besteht, kann man die weniger abgestuften Arten von Elementen durch die mehr abgestuften ersetzen. Das geschieht z. B. bei den Wärmeempfindungen, die durch Volumbeobachtungen ersetzt werden.

Alle diese Umstände bedingen, daß die räumlichen Beobachtungen in der Physik weitaus die häufigsten und wichtigsten sind. Das scheint auf den ersten Blick ein Resultat zu sein, von dem die mechanistische Physik ausgeht, sie hat es im wesentlichen mit dem Raume zu tun. Sehen wir aber näher zu, so zeigt sich der gewaltige Unterschied zwischen Mechanistik und Phänomenologie. Die Phänomenologie hat es mit den wirklichen Beobachtungen an den Apparaten zu tun, sie bestimmt die Abhängigkeit dieser Beobachtungen voneinander. Für die Mechanistik liegen die wirklichen Beobachtuugen und deren Zusammenhang ganz außerhalb ihres Gesichtskreises.

Man wird nun vielleicht zugeben, daß die Elemente für den Physiker von grundlegender Bedeutung sind, wird aber einwenden, daß damit das Gebiet der erkannten Realität noch nicht erschöpft sei. Dies ist für die Phänomenologie auch keineswegs der Fall, sie betont ausdrücklich die Bedeutung der Abhängigkeit, in der die Elemente voneinander stehen, die Bedeutung der Ordnung, in der sie auftreten.

Und hierin liegt der zweite wichtige Punkt, in bezug dessen Mach das Ziel, dem die Physik tatsächlich zustrebt, klargelegt hat. Früher sagte man: Die Physik hat die Ursachen der Erscheinungen aufzufinden. In dieser Auffassung kam die alte hergebrachte Vorstellung von der Kausalität: „Einer Dosis Ursache folgt eine Dosis Wirkung" zum Ausdruck. Mach hat gezeigt, daß die Darstellung der Ergebnisse der Physik diese Vorstellung, in der sich „eine Art primitiver, pharmazeutischer Weltanschauung ausspricht", als überwunden erscheinen läßt. Er hat klargestellt, daß in den Differentialgleichungen, die die Resultate der Physik darstellen, der ungelenkige Ursachenbegriff keine Rolle spielt, daß derselbe durch den mathematischen Funktionsbegriff ersetzt werden muß, welcher allen Erfordernissen der Wissenschaft Genüge leistet.

Die Aufgabe der Wissenschaft ist die Feststellung der Abhängigkeit der Elemente voneinander. Diese Aufgabe besteht, genauer betrachtet, aus zweien: Erstens in der Beobachtung der Abhängigkeiten der Elemente, zweitens in der möglichst ökonomischen Darstellung dieser beobachteten Abhängigkeiten. Die letztere Aufgabe wird durch die Auffindung der für jedes einzelne Gebiet geeignetsten Funktionen erfüllt. In erster Linie treten solche Funktionen als Parameter in Gleichungen auf, deren Variable die Elemente sind, sodann werden aber auch weitere Abhängigkeiten der Parameter untereinander zu bestimmen gesucht. Die wichtigsten Parameter, zu denen die Physik gelangt, sind solche, die in Gleichungen auftreten, die für sich bestehen, d. h. nicht an Bedingungsgleichungen gebunden sind. Beispiele von derartigen Parametern wären die Masse, die elektrostatische Kapazität, der Ohmsche Widerstand.

Man hat bei der Beurteilung der Physik als

Phänomenologie sehr häufig übersehen, welche Rolle dieselbe der Beobachtung der Abhängigkeiten der Elemente zuweist, man hat angenommen, daß sie die Funktionen nur als Begriffe, nur als Gedanken über die Sinnesempfindungen auffaßt. Die Phänomenologie zeigt aber deutlich, daß die Abhängigkeit, in der die Elemente voneinander stehen, in erster Linie beobachtet werden muß, und daß die Funktionen nur die Darstellung dieser beobachteten Zusammenhänge sind. Für die Phänomenologie ist die Ordnung, in der die Elemente auftreten, ebenso real wie die Elemente selber.

Allerdings ist die Phänomenologie sich klar, daß nicht alle Zusammenhänge tastbar sind. So läßt sich der Zusammenhang der Beschleunigungen der Körper real beobachten, er ist aber keineswegs tastbar, und ebensowenig ist es der Parameter „Masse", auf den die ökonomischste Darstellung dieses Zusammenhanges, wie Mach gezeigt hat, führt.

Die Aufklärung des Massenbegriffes durch Mach war die wesentlichste Voraussetzung der prinzipiellen Klarheit über das Ziel der Physik als Phänomenologie. Seine Massendefinition ist so einleuchtend, daß sie von immer größeren Kreisen von Physikern, auch von solchen, die sich nicht prinzipiell zur Phänomenologie bekennen — so z. B. von Boltzmann in seiner „Mechanik" —, als einzig mögliche akzeptiert wird. Ihre Bedeutung übersteigt aber weit die Grenzen der reinen Mechanik, denn sie beseitigt einen Grund für das Festhalten an der Mechanistik, der in der Verlegenheit besteht, was mit der einmal angenommenen metaphysischen Masse und Materie anzufangen sei.

Die Aufklärungen von Mach lassen die Materie als einen der weitesten Begriffe erscheinen, während sie bisher als grundlegendes Ding betrachtet wurde. Die Aufgabe der Physik ist es also nicht, immer kompliziertere Systeme aus Materie zu konstruieren, sondern ein System immer enger werdender Begriffe aufzubauen.

Die Klarheit über das Wesen der Physik war bisher auf Wenige beschränkt und sehr schwer zu erlangen. Die physikalischen Forscher erkannten instinktiv den richtigen Weg und ließen sich durch die Definitionen der Mechanistik nicht von ihm abbringen; für entfernter Stehende war aber ein wirkliches Verständnis der Physik beinahe ausgeschlossen. Die Gesetze traten stets in dem mystischen Kleide einer deduktiven Ableitung von unfaßbaren metaphysischen Voraussetzungen auf. Durch die Klarstellung der Physik als phänomenologische Wissenschaft wird mit diesem Schleier endgültig gebrochen, wird die Freiheit des Blickes, die die großen Forscher hatten, zum Gemeingut der naturwissenschaftlichen Welt.

G. Klebs: Über künstliche Metamorphosen. (Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle 1906, Bd. 25, S. 133—294.)

In seiner Arbeit „Über Blütenvariationen" (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 254) hatte Herr Klebs den Nachweis geführt, daß die Merkmale der Blüte von Sempervivum Funkii unter dem Einflusse der äußeren Bedingungen mannigfaltig variieren. Die beobachteten Variationen betrafen in erster Linie die Zahlenverhältnisse der einzelnen Blütenglieder. Außerdem erwähnte Verf. auch bereits Umwandlungen der Form der verschiedenen Blütenteile. Doch traten diese Formänderungen noch verhältnismäßig selten auf. Herr Klebs stellte daher neue Untersuchungen an, um mit verbesserter Methode Variationen in größerem Umfange und mit größerer Sicherheit hervorzurufen. Über die gewonnenen Ergebnisse wird im ersten Abschnitt der vorliegenden inhaltreichen Arbeit berichtet.

Die Versuche wurden wieder mit Sempervivum angestellt, weil nach den bisherigen Erfahrungen die meisten Sempervivum-Arten unter normalen Verhältnissen auffallend wenig Anomalien zeigen. Es ergab sich, daß von größter Bedeutung für die Entstehung aller Blütenvariationen die Einwirkung veränderter Ernährungsbedingungen kurz vor oder während der ersten Anlage der Blüten ist. Verf. zog Pflanzen, bei denen die rosettenständigen Blätter recht kräftig und groß waren. Sobald sie in voller Blüte standen, wurde der obere Teil des Blütenstandes abgeschnitten und in Wasser gestellt. Nach vier bis fünf Wochen traten in den Blattachseln des Infloreszenzstumpfes neue Blüten auf. Sie zeigten in der Regel starke Abweichungen von den typischen Blüten des gleichen Individuums. Außer dem schon früher nach anderer Methode untersuchten Sempervivum Funkii und Moggridgei benutzte Verf. zu den neuen Versuchen S. albidum, S. Mettenianum und S. Reginae-Amaliae.

Für die typischen Blüten der verschiedenen Sempervivum-Arten gilt die Formel $K_n\, C_n\, A_{n+n}\, G_n$, wobei n innerhalb gewisser Grenzen schwankt. (K = Kelchblätter, C = Kronblätter, A = Staubblätter, G = Fruchtblätter.) Bei S. Funkii z. B. kann n die Werte von 9—16 besitzen; die Hauptzahl, die 50% von 1350 untersuchten Blüten umfaßte, betrug 11. Unter 468 veränderten Blüten von S. Funkii zeigten 442, also 94,4%, ein abweichendes Verhältnis in der Gliederzahl. Bei S. Mettenianum betrug die Abweichung 92,2%, bei S. albidum 64,5%, bei S. Moggridgei 77,2%, bei S. Reginae-Amaliae 36%.

Von größerer Bedeutung als die Abweichungen in der Zahl sind die Veränderungen der Form. Die Untersuchungen haben gezeigt, daß alle wesentlichen Organe der Blüte von Sempervivum in weitgehendstem Maße Umgestaltungen erfahren können. So beobachtet man in den veränderten Blüten neben normalen Kelchblättern auffallend breite, wahrscheinlich durch Verwachsung entstandene Kelchblätter und neben diesen wieder schmale, nadelförmige Formen. Oft ist die Zahl der Kelchblätter stark reduziert. Neben normalen grünen Kelchblättern stehen mehrfach solche von roter Farbe, die blumenblattartig dünn sind. Zuweilen treten Formen auf,

die auf der einen Hälfte blumenblattartige Ausbildung besitzen, während die andere Hälfte typisch kelchartiges Aussehen zeigt. Auch die Umwandlung von Kelchblättern in Rosettenblätter wurde beobachtet.

Noch größere Veränderungen ließen sich an den Blumenblättern beobachten. Ihre Zahl ist häufig, jedenfalls infolge von Verwachsung, vermindert. Bei Sempervivum Mettenianum schreitet die Verminderung der Blumenblätter bis zur völligen Apetalie fort. An den apetalen Blüten ist meist auch der epipetale Staubblattkreis ausgefallen. Andere Blüten wieder zeigen eine ganz bedeutende Vermehrung der Blumenblätter, die sich bei einigen Blüten mit hoher Wahrscheinlichkeit auf Spaltung der ursprünglichen Anlage zurückführen läßt.

Am mannigfaltigsten sind die vom Typus abweichenden Gestaltungen der Staubblätter. Auch hier tritt bald Vermehrung, bald Verminderung auf. Die Verminderung kann so weit gehen, daß beide Staubblattkreise völlig verschwinden. In anderen Blüten beschränkt sich die Reduktion auf einzelne Teile des Staubblattes, z. B. die Antheren, so daß Staminodien entstehen. Wieder in anderen sind mehrere Staubblätter mit einander verwachsen, oder sie haben eine Umwandlung in Blumenblätter erfahren, so daß gefüllte Blüten entstanden sind. Sogar Kelchblätter gehen in den veränderten Blüten aus den Staubblattanlagen hervor. Von besonderem Interesse ist die Metamorphose von Staubblättern in Fruchtblätter und umgekehrt. Verf. bezeichnet die ersteren Gebilde als Staubblatt-Carpide, die letzteren als Carpid-Antheren. Die Staubblatt-Carpide tragen mehr oder weniger zahlreiche Samenanlagen, die bald zu beiden Seiten der Anthere stehen, bald sich über den ganzen Staubfaden verbreiten, wo sie in einem Längsspalt angeheftet sind usw.

Um die experimentell gewonnenen Ergebnisse recht würdigen zu können, muß man zwei wichtige Tatsachen in Betracht ziehen: 1. Bei keiner Sempervivum-Art waren bisher außer den carpidartigen Staubblättern andere wesentliche Abweichungen des Blütenbaues beobachtet worden. 2. An allen zu den Versuchen benutzten Individuen der verschiedenen Sempervivum-Arten wiesen die zuerst gebildeten Blüten keine bemerkenswerten Abweichungen auf.

Unter Berücksichtigung dieser Tatsachen schließt Verf. aus seinen Versuchen, daß sich die Mehrzahl der überhaupt bei den Phanerogamen beobachteten Blütenabweichungen an den an und für sich typisch blühenden Individuen durch bestimmte Kulturmethoden künstlich hervorrufen lasse.

Im zweiten Hauptabschnitt der Arbeit verbreitet sich Herr Klebs über ein weiteres Gebiet der Formumwandlungen: das der Metamorphose von Blütenständen in Laubsprosse. Der genannte Vorgang war von ihm bereits 1903 in seiner Schrift „Willkürliche Entwickelungsänderung bei Pflanzen“ an einigen Beispielen beschrieben worden. Verf. hat die Umwandlung nunmehr an Pflanzen verschiedener systematischer Stellung (Veronica chamaedrys und andere Veronica-Arten, Beta vulgaris, Cochlearia officinalis, Ajuga reptans, Lysimachia thyrsiflora und Rumex acetosa) erzielt.

Bei Veronica chamaedrys sind die Infloreszenzen scharf von den Laubtrieben unterschieden. Sie haben ein begrenztes Wachstum und zeigen niemals Verzweigungen. Die Blätter stellen ganz kleine, fast schuppenartige Hochblätter in schraubiger Anordnung dar, während die großen Laubblätter kreuzweise stehen. Die Metamorphose solcher Blütenstände in Laubtriebe gelang trotz aller dieser Differenzen, als Verf. Triebe mit jungen Infloreszenzanlagen, die sich in einer Knopschen Nährlösung oder noch besser in Erde befanden, als Stecklinge unter eine Glasglocke setzte und in das helle Gewächshaus brachte. Eine notwendige Vorbedingung für das Gelingen des Versuches war die Entfernung des Haupttriebes oberhalb der Infloreszenz. Ferner zeigte sich, daß die Umwandlung am vollkommensten vor sich ging, wenn gleichzeitig die neu auftretenden seitlichen Laubtriebe entfernt wurden. Das Abschneiden dieser Triebe hat den Zweck, den jungen Infloreszenzen die Nahrung in erhöhtem Maße zuzuleiten.

In manchen Fällen vollzieht sich der Übergang aus der Infloreszenz in den Laubtrieb ziemlich plötzlich, in anderen Fällen dagegen ganz allmählich. Dann werden die Hochblätter langsam zu Laubblättern, die zerstreute Blattstellung geht nach und nach in die Quirlstellung über, es entstehen Seitensprosse, die teils noch Blüten, teils Laubknospen tragen usw. Auch mit Hilfe einer anderen Methode hat Verf. die Umwandlung bei Veronica chamaedrys vollzogen. Für die verschiedenen Pflanzenarten ist die erforderliche Methode verschieden.

Außer der Metamorphose der Infloreszenzen erzielte Herr Klebs durch seine Versuche auch noch weitgehende Änderungen der Lebensdauer und der Blütezeit der Versuchspflanzen. Es sind das alles Merkmale, die unter den gewöhnlichen Bedingungen des natürlichen Standortes als fixiert erscheinen. Die Untersuchungen stellen somit eine neue Stütze für die vom Verf. vertretene Anschauung dar, „daß alle anscheinend noch so fest vererbten Eigenschaften einer Spezies innerhalb gewisser Grenzen verändert werden können“.

Über die beiden letzten, gleichfalls umfangreichen Abschnitte der Arbeit, die von den Ursachen der Blütenanomalien überhaupt bzw. von der Erblichkeit künstlich erzeugter Anomalien handeln, soll nur ganz kurz berichtet werden (vgl. auch das oben angezeigte Referat). Verf. nimmt auf Grund seiner Beobachtungen und der Untersuchungen anderer Forscher an, daß die meisten, vielleicht alle Anomalien der Blüten oder der vegetativen Organe als individuelle Variationen durch Einflüsse der Außenwelt entstehen können. In der jungen Anlage eines Organs sind nach seiner Meinung eine Menge verschiedener Entwickelungsfähigkeiten oder Potenzen vorhanden. Unter den gewöhnlichen äußeren Bedingungen besitzen die am Entstehungsort der Blüte wirksamen inneren Bedingungen eine solche

Beschaffenheit, daß in gewissen Anlagen nur eine Potenz, z. B. die des Staubblattes, allein verwirklicht wird, während die anderen Potenzen latent bleiben. Werden die äußeren und inneren Bedingungen verändert, so erfährt die dem Ort entsprechende Hauptpotenz keine Verwirklichung. Sie wird dann entweder durch eine andere in der Anlage vorhandene Potenz vollkommen ersetzt (Kelchblatt statt Staubblatt), oder aber es kommen gleichzeitig zwei oder mehrere Potenzen zur Entfaltung, wie z. B. bei den Staubblatt-Carpiden.

„Die meisten Anomalien können, wenn sie gelegentlich an einzelnen Individuen auftreten, auf die Nachkommen übertragen und durch gute Ernährung und Zuchtwahl zu erblichen Rassecharakteren werden."

O. Damm.

G. A. Blanc: Über die radioaktive Substanz in der Erde und in der Atmosphäre (Philosophical Magazine 1907, ser. 6, vol. 13, p. 378—381.)

Vor kurzem hat Eve eine Untersuchung veröffentlicht, aus welcher sich ergeben, daß die in der freien Luft und in geschlossenen Räumen beobachtete Ionisierung veranlaßt werde durch die Anwesenheit von Radium im Boden und von Radium-Emanation nebst ihren weiteren Zerfallprodukten in der Atmosphäre, und daß zur Erklärung der Strahlung die Anwesenheit von $1{,}8 \times 10^{-11}$ g Radiumbromid im cm^3 ausreichend sein würde, eine Menge, die viermal größer ist als die von Strutt durchschnittlich in den Gesteinen nachgewiesene. Auch der Verf. hat im vorigen Jahre die Ergebnisse einer in Rom und dessen Umgebung ausgeführten Untersuchung mitgeteilt, nach welcher ein großer Teil der in der Atmosphäre enthaltenen aktiven Substanz aus den Umwandlungsprodukten von Radiothorium besteht. Hierbei konnte er zeigen, daß das Exponieren eines negativ geladenen Drahtes, durch welches die Anwesenheit der aktiven Stoffe nachgewiesen und gemessen wird, während 3,1 Stunden ausreicht, um 99% des Aktivitätsmaximums im Falle des Radiums zu erhalten, daß hingegen eine Exposition von 73,5 Stunden notwendig ist für das entsprechende Resultat beim Radiothorium. Auch Sella, Bumstead, Dadourian und Burbank hatten Beobachtungen gemacht, die mit einer ausschließlichen Wirkung des Radiums nicht zu vereinen waren.

Herr Blanc stellte sich infolgedessen die Aufgabe, möglichst genau die relativen Mengen der durch Radium und durch Radiothorium induzierten Aktivität zu messen, die man aus atmosphärischer Luft in Rom und Umgegend erhalten kann. Ein isolierter, etwa 12 m langer Messingdraht wurde auf konstante Spannung von etwa — 500 Volt geladen, der freien Luft drei Tage lang exponiert, dann auf einen Rahmen gewickelt und in üblicher Weise seine Aktivität am Goldblattelektroskop gemessen.

Die Resultate waren stets ähnliche. Nach einem schnellen Absinken nahm die Aktivität nach einem Exponentialgesetz ab, und die Abklingungskonstante war innerhalb der Grenzen der Versuchsfehler identisch mit der von Thorium A. Berechnet man die Menge der Aktivität vom Typus des Radiothoriums am Ende des Aktivierungsprozesses durch Extrapolation, so findet man, daß sie einen großen Bruchteil der vom Draht angezeigten Gesamtmenge induzierter Aktivität ausmacht; genauer zwischen 50 und 70%. Die auf der Terrasse des physikalischen Instituts in Rom ausgeführten Messungen wurden mit gleichem Ergebnis in einem von der Stadt entfernten Garten wiederholt.

Eine Reihe von Versuchen wurde innerhalb der Katakomben von Sant' Agnese bei Rom ausgeführt und auch hier nach dreitägiger Exposition des Drahtes ein sehr starker Bruchteil von Radiothorium-Aktivität gefunden. Wurde der Draht nur kurze Zeit, drei oder vier Stunden, exponiert, so erhielt man ein Abklingungsgesetz wie in den sonstigen Beobachtungen, die Aktivität sank auf die Hälfte in 50 bis 60 Minuten.

Über die Herkunft dieser Radiothorium-Aktivität aus in der Erde vorkommendem Radiothorium und seiner in die Luft diffundierenden Emanation hofft Verf. in Bälde genaue numerische Ergebnisse seiner in Rom fortgeführten Messungen geben zu können.

Ugo Grassi: Die Leitfähigkeit des luftfreien Wassers bei Anwesenheit von Radiumemanation. (Rendiconti R. Accad. dei Lincei 1907, ser. 5, vol. XVI [1], p. 179—183.)

Als Herr Grassi Wasserstoff, der einige Zeit in der Nähe von Radiumbromid verweilt hatte, durch destilliertes Wasser perlen ließ, fand er, daß die Leitfähigkeit des letzteren schnell zunahm; dies war um so auffallender, weil das Durchperlen von Wasserstoff, der nicht der Einwirkung des Radiumbromids ausgesetzt worden, im Gegenteil eine Zunahme des Widerstandes erzeugt. Um die Rolle zu ermitteln, die hierbei der Wasserstoff spielt, unterwarf er luftfreies Wasser den Emanationen derselben Radiumverbindung. Bei der Herstellung des luftfreien, möglichst reinen Wassers destillierte er es im Vakuum und in Behältern von wenig löslichem Glas.

Ein Ballon von Jenenser Glas wurde vor der Einführung des Wassers zwei Tage lang mit der Sprengelschen Pumpe evakuiert und nach Einführung desselben wieder ebenso lange. Das Wasser war einer zweifachen Destillation unterworfen, einmal mit Spuren von Schwefelsäure und Kaliumpermanganat, dann mit Spuren von Baryt. Aus dem Ballon wurde sodann das Wasser im Vakuum nach einer zweiten kleineren Kugel mit zwei Elektroden bei der Temperatur 45°—50° unter den von Kohlrausch angegebenen Kautelen überdestilliert. Die Leitfähigkeit wurde mittels einer Wheatstoneschen Brücke durch einen Strom von etwa 18 Volt gemessen. Das Wasser war optisch leer, seine Leitfähigkeit sank mit der Zahl der Waschungen, denen der Rezipient ausgesetzt worden, und erreichte nach sechs Monaten einen Wert von $1{,}534 \times 10^{-7}$ bei 25°; sie war also etwas größer als die des reinsten Wassers von Kohlrausch (dessen spezifische Leitfähigkeit bei 18° $4 \times 10^{-8}\ \Omega$ betrug).

Ließ man das Wasser ruhig stehen, so nahm seine Leitfähigkeit zu; sie war nach 15 Min. noch dieselbe; nach 1 h = 1,560, nach 2 h = 1,565, nach 24 h 1,580 und nach drei Tagen $1{,}600 \times 10^{-7}$. In einer angeschmolzenen Seitenröhre befand sich ein dünnes Glasröhrchen mit 2 mg Radiumbromid, dessen Einführung den Widerstand kaum veränderte. Durch Zertrümmerung der Spitze wurde sodann das Radium frei gelegt, und seine Emanationen wurden durch das Wasser hindurch gesaugt; dabei zeigte die Leitfähigkeit folgenden Gang: Vor dem Abbrechen der Spitze war sie $1{,}537 \times 10^{-7}$, nachher wurden gemessen: nach 30 Min. 1,530, nach 90 Min. 1,560, nach 4 h 1,575 und nach 5 h $1{,}590 \times 10^{-7}$. Hieraus schließt Herr Grassi, daß die Radiumemanationen keine merkliche Steigerung der Leitfähigkeit des luftfreien Wassers erzeugen, und daß daher die von verschiedenen Autoren und auch vom Verf. beobachtete Zunahme in Flüssigkeiten bei Anwesenheit von Gasen von einer spezifischen Wirkung der in ihnen gelösten Gase herrühre. Die kleine Abnahme der Leitfähigkeit in den ersten Momenten muß wahrscheinlich der mechanischen Erschütterung beim Durchperlen zugeschrieben werden, die nach früheren Versuchen eine Widerstandszunahme im Wasser zur Folge hat.

Der Verf. wird die Messungen mit anderen noch besser geeigneten Flüssigkeiten und Gasen fortsetzen.

C. Paal und C. Amberger: Über kolloidale Metalle der Platingruppe. (Ber. der deutsch. chem. Ges. 1907, Jahrg. 40, S. 1392—1404.)

In früheren Abhandlungen haben Verff. Mitteilungen über die Darstellung von kolloidalem Platin, Iridium, Palladium und Palladiumwasserstoff gemacht. Vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Gewinnung von kolloidalem Osmium. Das Verfahren gestaltet sich ähnlich wie bei den anderen Platinelementen. Eine Mischung von Osmiat und protalbinsaurem oder lysalbinsaurem Natrium wird in wässeriger alkalischer Lösung mittels Hydrazin oder Aluminium reduziert. Im ersteren Falle erhält man kolloidale Lösungen von Osmiumoxydhydrat, die durch vorsichtiges Verdampfen in feste Form übergeführt werden können. Reduziert man das so erhaltene Produkt im Wasserstoffstrom bei 30—40°, so erhält man kolloidales elementares Osmium, das durch das beigemengte protalbin- oder lysalbinsaure Natrium einen großen Grad von Beständigkeit besitzt. In flüssigem Zustande wirken Basen, Säuren, Salze auf das Hydrosol nicht ein. Es besitzt keine pyrophorischen Eigenschaften, ist aber äußerst leicht oxydierbar. Im festen Zustande einige Zeit an der Luft gelassen, verwandelt es sich allmählich in Osmiumtetraoxyd, das entweicht und sich durch seinen charakteristischen Geruch bemerkbar macht.

Man erhält die feste Form, der freie Protalbin- oder Lysalbinsäure beigemengt ist, durch Ansäuern des flüssigen Hydrosols. Sie enthält mehr metallisches Osmium und weniger von dem organischen Schutzkolloid als das flüssige Präparat. Sie läßt sich jahrelang aufbewahren, ohne die Eigenschaft, in Wasser kolloidal löslich zu sein, einzubüßen. Die auf dem zweiten Wege durch Reduktion mittels Aluminium gewonnene Substanz enthält noch Alkalialuminat beigemengt. Beim Ansäuern fällt ein Gemisch von kolloidalem Osmium, Aluminium und organischer Säure aus. Beim Eindampfen der alkalischen Lösung entsteht das feste Produkt, das die drei Hydrosole Osmiumoxydhydrat, Aluminat und Natriumsalz der organischen Säure enthält. Durch Reduktion im Wasserstoffstrom wird die erste Komponente zu Osmium reduziert, das dann als Absorptionsverbindung mit den beiden anderen Bestandteilen vorliegt.

Um die auf diesen zwei Wegen erhaltenen Produkte zu analysieren, werden dieselben verbrannt, wobei aus der organischen Substanz Kohlendioxyd, aus dem Osmium flüchtiges Osmiumtetroxyd entsteht, welches in alkoholisch-wässeriger Kalilauge aufgefangen und als Osmiat bestimmt wird. Es ergibt sich, daß der Gehalt an elementarem Osmiumhydrosol 46 bis 62 % beträgt. D. S.

H. Steffen: Vorläufige Mitteilungen über das Erdbeben in Mittel-Chile vom 16. August 1906. (Zeitschr. der Gesellsch. f. Erdkunde zu Berlin 1906, S. 631—639.)

Als Mitglied einer von der chilenischen Regierung eingesetzten Spezialkommission zur Untersuchung der mit dem Erdbeben verknüpften Folgeerscheinungen hat Verf. zum Teil selbst das Gebiet des verhängnisvollen Bebens vom 16. August 1906 besucht und berichtet darüber das Folgende:

In Santiago erreichte das Beben mindestens die Stärke VIII der Rossi-Forelschen Skala; die erste Erschütterung begann am 16. August abends $7^h\,58'\,44''$ (Ortszeit); um $8^h\,1'\,4''$ setzten Schwingungen ein mit außerordentlich großer Amplitude und dauerten bis $8^h\,3'\,34''$. Neue sehr heftige Schwingungen von nur 20 Sekunden Dauer begannen kurz darauf um $8^h\,7'\,30''$. In der Nacht vom 16. zum 17. August erfolgten etwa stündlich eine Reihe von Nachstößen, denen in den folgenden Tagen in immer größeren Zeitabständen und an Stärke wechselnd, im allgemeinen aber immer mehr abnehmend, noch öftere Nachbeben folgten. So wurden bis zum 17. September nicht weniger als 83 Nachbeben durch das dortige Observatorium festgestellt, und auch später traten noch einige heftige Erschütterungen auf, so besonders heftig am 20. September mittags. Die Richtung der beiden Hauptstöße war N—S, doch erweisen gewisse Beobachtungen, daß auch eine E—W-Bewegung stattgehabt hat.

Im wesentlichen gehört das Haupterschütterungsgebiet dem Gebiete der Küstenkordillere und der zentralen Längsebene von Mittel-Chile an. Seine Nordgrenze bildet etwa das Tal von Choapa (31° 40′ südl. Br.) und die Südgrenze das von Maule (etwa 35° 30′ südl. Br.). Nach W zu läßt sich nur feststellen, daß auf der Insel Juan Fernandez, die nur 360 Seemeilen westlich von Valparaiso liegt, nichts von dem Erdbeben gespürt wurde; und auch ostwärts im Bereich der Hochkordillere und auf der argentinischen Seite der Anden hat die Intensität sehr schnell abgenommen. Die Grenze stärkerer Zerstörungen fällt nach E zu etwa mit einer Linie zusammen, die in etwa 75 km Abstand mit der Küste parallel verläuft. Die äußersten Punkte der Beobachtung des Erdbebens liegen im S bei der Stadt Osorno (40° 35′ südl. Br.) und im N östlich von Lagunas in der Provinz Tarapacá (etwa 21° südl. Br.), nach E zu durch ganz Argentinien hindurch bis Buenos Aires.

Am stärksten hat Valparaiso selbst gelitten, und hier offenbart sich besonders deutlich die Abhängigkeit der Zerstörungswirkungen von den Bodenverhältnissen. Die Stadt erhebt sich im Hintergrund einer nach N offenen Bucht an den flach abfallenden, aus stark zersetzten dioritischen Gesteinen bestehenden Hängen der Küstenkordillere und auf dem ebenen, im wesentlichen aus Abschlämmungsprodukten aufgebauten ebenen Küstensaum zwischen Strand und Kordillere. Diese Küstenebene bildet den Hintergrund der Meeresbucht, sie wird etwa 400 m breit, erweitert sich aber in dem Stadtviertel El Almendral bis auf etwa 1200 m. Dieses ganze Gebiet natürlicher und künstlicher Aufschüttung ist am stärksten betroffen worden, viel weniger die Stadtteile auf dem felsigen Untergrund der Hügel. Gleiche Verhältnisse bieten auch die in der Fortsetzung der Küste weiter nach NE gelegenen Orte Miramar und Viña del Mar, sowie die Täler der Provinz Aconcagua; überall, wo hier die Schuttkegel der Nebentäler einmünden, und in den einzelnen Talnischen beobachtet man stärkere Zerstörungswirkungen als im Gebiete der eigentlichen Talwände. Zum Teil mögen hierbei auch die Grundwasserverhältnisse mit von Bedeutung gewesen sein.

Zahlreich sind auch die Beobachtungen über Bodenrisse und Spalten, Senkungen und Abrutschungen, sowohl innerhalb der Schuttböden, wie im Gebiete fester Gesteinsmassen. Hier und da wird auch über das Versiegen und das Neuauftreten von Quellen berichtet.

Im Zusammenhang mit dem Beben steht auch die Eröffnung einer neuen Ausbruchsstelle am Vulkan von Chillan in der Hochkordillere, aus welcher seitdem Dampf und Asche ausgeschleudert werden.

Das Meer hat hingegen, wenigstens bei Valparaiso, absolut keine Veränderungen erfahren, nur an der Bai von Llico (Depart. de Vichuquen) und von einigen anderen Orten wird berichtet, daß das Meer etwa 50 m weit in das Land eindrang. Mancherorts hat die Küstenlinie eine geringe Hebung erfahren von etwa 70—80 cm.

Nach alledem gehört dieses Erdbeben sicher zu der Klasse der tektonischen Beben. Es ist sicher keines mit punktförmigem Epizentrum, sondern ein lineares Erdbeben gewesen, das sich längs gewisser Verwerfungsklüfte auslöste. Die Punkte stärkster Zerstörung vereinigen sich ungefähr auf zwei einander ziemlich parallele Linien, von denen die eine mit der etwa 160 km langen Küstenstrecke von Zapallar bis Matanza zusammenfällt, während die andere 25—30 km weiter östlich von La Ligua über Quillota, Limache, Casablanca nach Melipilla verläuft. A. Klautzsch.

E. B. Poulton: Raubinsekten und ihre Beute. (Trans. Entom. Society London 1906, p. 323—409.)

Auf Grund eigener und fremder Beobachtungen stellt Verf. in Tabellen eine Reihe von Fällen zusammen, in welchen Raubinsekten beim Ergreifen oder Verzehren ihrer Beute beobachtet wurden. In jedem Falle ist Datum und Ort der Beobachtung, sowie der Name des Beobachters angegeben. Auf diese Weise ist ein möglichst authentisches Material zusammengebracht. Der vorliegende erste Teil umfaßt in erster Linie die räuberisch lebenden Dipteren, von denen namentlich die Familien der Asiliden und Empiden durch zahlreiche Arten vertreten sind, dann die Neuropteren, Hemipteren, Orthopteren und Coleopteren; einem zweiten Teile bleiben die Hymenopteren vorbehalten. Verf. hebt hervor, daß die gegen die Angriffe größerer Tiere (namentlich der Wirbeltiere) besonders gut geschützten Insektengruppen (stechende Hymenopteren, übel schmeckende Lepidopteren, z. B. Danaiden, chemisch geschützte Coleopteren) besonders häufig Raubinsekten zur Beute fallen, daß also eine Immunität nur den Wirbeltieren gegenüber zu bestehen scheint. So wurden in 30% von 226 beobachteten Fällen Fliegen aus der Familie der Asiliden beim Ergreifen von Hymenopteren, und zwar meist mit Wehrstachel versehenen Formen angetroffen. Sehr zahlreich waren unter den Opfern die Honigbienen. Verf. ist geneigt, hierin eine Wirkung der Domestikation zu sehen. Bemerkenswert ist auch, daß Asiliden sich nicht selten an anderen Arten derselben Familie vergreifen. In der Dipterenfamilie der Dasypogoniden bemerkte Verf. bei der Gattung Dioctria eine Vorliebe für Ichneumoniden, denen diese Fliegen in der schlanken Körperform gleichen; die verwandte Gattung Dasypogon bevorzugt Stechimmen, namentlich Honigbienen, denen z. B. Diadema auch in der Gestalt ähnlich ist. Nicht immer übrigens läßt sich eine solche Ähnlichkeit zwischen Opfer und Räuber feststellen: Von hymenopterenähnlichen Laphriden wurden einige (Lamysa, Proagonistes) mehrfach beim Erbeuten von Hymenopteren beobachtet, andere (Laphria, Hoplitomerus) dagegen nicht. Es gibt nach den Ermittelungen des Verf. unter den mimetisch gestalteten Arten solche, die die ihnen ähnlichen Beutetiere nicht eigentlich bevorzugen, solche, die bestimmte Hymenopteren kopieren, aber wahllos verschiedene Hymenopteren angreifen, und endlich solche, die sich bei der Wahl ihrer Beute nur auf die ihnen gleichenden Arten beschränken.

R. v. Hanstein.

E. Bachmann: Die Rhizoidenzone granitbewohnender Flechten. (Jahrb. für wissenschaftl. Botanik 1907, Bd. 44, S. 1—40.)

In einer vorläufigen Mitteilung über die Beziehungen der Kieselflechten zu ihrem Substrat (Rdsch. 1904, XIX, 268) hatte Herr Bachmann die Vermutung ausgesprochen, daß die Hyphen eine chemische Wirkung auf den Glimmer im Granit auszuüben vermöchten. Die späteren Untersuchungen haben diese Vermutung bestätigt. Für die chemische Wirkung spricht zunächst die Beobachtung von Ätzspuren auf den dünnen Glimmerlamellen, zwischen denen sich die Hyphen flächenartig ausbreiten. Die Spuren lassen sich besonders schön beobachten, wenn bei der Spaltung eines Glimmerkristalles ein Teil der Hyphen abgerissen wird. Sie sind oft so deutlich, daß man daran Zelle für Zelle unterscheiden kann. Wie fest die abgerissenen Rhizoiden mit dem Glimmer „verwachsen", zeigen die rauhen, zackigen Umrisse der Abrißstelle.

Daß die Hyphen glimmerlösende Stoffe auszuscheiden vermögen, schließt Verf. auch aus folgenden Beobachtungen: Nicht selten hat man den Eindruck, als ob das Pseudoparenchym der Rhizoidenzone durch größere Lücken unterbrochen sei, die durch einzelne Hyphen überbrückt zu sein scheinen. Verfolgt man den Verlauf einer solchen Hyphe unter dem Mikroskop, so bemerkt man, daß ihr Bild um so weniger scharf wird, je mehr man sich beim Verschieben des Präparates ihrem anderen Ende nähert. Durch Senkung bzw. durch Hebung des Tubus läßt sich aber das Bild sofort wieder scharf einstellen. In diesem Falle muß also das benachbarte Pseudoparenchym höher bzw. tiefer, d. h. auf einem anderen Blätterdurchgang des Glimmerkristalls liegen, und die Verbindungshyphen müssen unter spitzem Winkel zur Richtung größter Spaltbarkeit durch den Glimmer hindurchgewachsen sein.

Wenn der Glimmer stark von Hyphen durchwuchert ist, verliert er sein charakteristisches Aussehen und wird kreideartig weiß. Es läßt sich nun beobachten, daß überall da, wo der Glimmer dieses Aussehen angenommen hat, die ursprünglich nur eine Schicht bildenden Hyphen mehrschichtig geworden sind. Die größeren Hyphenmassen haben in diesem Falle die Glimmerblättchen aus einander gedrängt, entweder in der Weise, daß sich die Trennung über den ganzen Kristall erstreckte, oder daß sie nur einseitig erfolgte. Im letzten Falle erscheint der Glimmerkristall aufgeblättert wie ein Buch, dessen Blätter man ein wenig von einander entfernt hat. Oberflächlich gelegene Kristalle sind zuweilen so stark von Flechtenrhizoiden durchwachsen, daß die buch- oder fächerartige Aufblätterung schon mit der Lupe deutlich zu erkennen ist. Aus diesen Beobachtungen ergibt sich, daß die Rhizoiden außer der chemischen Wirkung auch eine mechanische Wirkung auf den Glimmerkristall ausüben. Doch erfolgt das Eindringen der Hyphen in die spaltenfreie Fläche anfangs auf chemischem Wege.

Daß sich die Hyphen trotz ihres Vermögens, den Glimmer nach allen Richtungen hin zu durchwachsen, vorwiegend in der Richtung der Blätterdurchgänge ausbreiten, erklärt Verf. aus der Annahme, daß die Richtung geringster Kohäsion mit der Richtung geringster chemischer Anziehung zusammenfällt. Beim monoklinen Glimmer steht diese Richtung senkrecht zur schiefen Endfläche, dem basischen Pinakoid. In ihr erfolgt sowohl die mechanische als auch die chemische Trennung der kleinsten Teilchen am leichtesten. Darum dringt im ersten Falle die Schneide des Messers, im letzten Falle die von den Hyphen abgesonderte lösende Flüssigkeit am leichtesten parallel zum basischen Pinakoid in den Kristall ein.

Auf andere Silikate vermögen die Hyphen, wie Verf. bereits in der vorläufigen Mitteilung aussprach, wahrscheinlich chemisch nicht einzuwirken. Er schließt das aus gewissen Beobachtungen am Orthoklas des Granits und aus Untersuchungen von Dünnschliffen flechtenbesetzter Diabase, in deren Silikaten (Plagioklas, Augit) nie eine Spur von Hyphen gefunden wurde. Es scheint also, daß die Silikate mit Ausnahme des Glimmers von Flechtenrhizoiden nicht anders als auf vorhandenen Haarspalten durchwachsen werden können.

Der Rhizoidenteil der Granitflechten besteht in der Regel — nicht immer — aus folgenden drei Elementen: 1. Aus zarten, farblosen, langgliederigen, meist reich verzweigten und vielfach durch Querbrücken verbundenen Hyphen; 2. aus dickwandigen, kurzgliederigen Hyphen von grüner, braungrüner oder brauner Farbe, die bei einigen Flechten perlschnurartig gebaut sind; 3. aus Hyphen mit sogenannten Kugelzellen, die in ausgewachsenem Zustande fettes Öl enthalten. Sie sind am meisten charakteristisch. Bei Sphyridium byssoides besteht ihr Inhalt aus einem eiweißartigen Körper, der im Alter ein Fettkügelchen umschließt, so daß ihre Verwandtschaft mit den Ölzellen der anderen Flechten zweifellos ist. In den weitaus meisten Fällen unterscheiden sich die Kugelzellen der Kieselflechten von denen der Kalkflechten durch ihre plattgedrückte, sphäroidartige Gestalt. Über die weiteren Unterschiede zwischen Kalk- und Kieselflechten ist das oben angeführte Referat nachzulesen. O. Damm.

Literarisches.

Viktor Hevler: Höhenbestimmung von Mondbergen auf Grund des Prager photographischen Mondatlasses. Inaug.-Diss., S.-A. aus dem Jahresbericht des k. k. Erzherzog Rainer-Gymnasiums zu Wien II. 38 S. 8°. (Wien, Selbstverlag, 1906.)

Die ersten Abschnitte enthalten die Ableitung der Formeln, welche die Beziehungen zwischen dem selenographischen Orte eines Berges auf dem Monde, dem Sonnenstande, der Schattenlänge und der Höhe des Berges ausdrücken. Differentialformeln werden aufgestellt für die Bestimmung des Einflusses von Fehlern der Bergkoordinaten auf die zu berechnende Höhe. Der Halbschatten erweist sich nach den von Herrn Hevler angestellten Betrachtungen als unbemerkbar.

Herr Hevler hat die Schattenlängen auf den vergrößerten Kopien von Mondaufnahmen in Herrn L. Weineks Mondatlas je dreimal oder öfter unabhängig mit einem Halbmillimetermaßstabe gemessen. Die Orte der Objekte wurden, soweit sie nicht schon bestimmt waren, auf der Mädlerschen Karte abgelesen. Die für 19 Objekte berechneten Höhen sind in zehn Tabellen für ebensoviele Regionen mitgeteilt. Dabei sind die einem Ablesefehler von 0,5 mm entsprechenden Ungenauigkeiten der berechneten Höhen, sowie die Höhenangaben von Mädler und J. Schmidt für einzelne jener Punkte angeführt. Die größten gefundenen Höhen sind: Beim Sinus Iridum (nördl. von Sharp δ) 4480 m, Montblanc in den Alpen 3440 m (andere Aufnahme 2820 m), Calippus α im Kaukasus 5210 m (andere Aufnahme 4760 m), Eratosthenes β 4310 m, beim Theophilus 5280 m, zwei Punkte des Tychowalles 5110 und 6120 m, am Orontiuswall 4990 m. Diese Höhen beziehen sich natürlich auf die Umgebung und sind durch die Neigung des Geländes beeinflußt. Immerhin geben sie aber einen guten Begriff von den großen Niveauunterschieden auf dem Mond.

Die vorliegende Schrift zeigt, wie man mit einfachen Mitteln und einer allerdings etwas weniger einfachen Rechnung wertvolle Beiträge zur Ausnutzung vorhandenen, in diesem Falle photographischen Beobachtungsmaterials zu liefern vermag. Einige Beispiele für Ermittelung der zum Plattendatum gehörenden Konstanten und zur Höhenberechnung hat Herr Hevler ausführlich mitgeteilt.

A. Berberich.

Augusto Righi u. Bernhard Dessau: Die Telegraphie ohne Draht. Zweite vervollständigte Auflage. (Braunschweig 1907, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Die erste Auflage des Buches von Righi und Dessau erschien im Jahre 1903. Die Tatsache, daß bereits nach drei Jahren eine neue Auflage notwendig wurde trotz Erscheinens zahlreicher anderer Bücher über den gleichen Gegenstand, ist ein Beweis dafür, daß das Buch von Righi und Dessau den Bedürfnissen weiter Kreise entspricht. Die Vorzüge, welche an der ersten Auflage gerühmt wurden, besitzt auch die zweite; diese stellt dazu gegenüber der ersten einen Fortschritt dar. In einigen Punkten ist die Darstellung exakter geworden und mehrere Abschnitte haben eine zeitgemäße Ergänzung gefunden, so der Abschnitt über Kohärer und Antikohärer. Am meisten ist der Teil umgestaltet worden, welcher von der Technik der drahtlosen Telegraphie handelt; in dankenswerter Weise sind ältere unbrauchbare oder überholte Methoden über Bord geworfen und dafür die letzten technischen Fortschritte eingehender behandelt worden. In einem Anhang sind gesetzliche Bestimmungen über drahtlose Telegraphie beigegeben, und in einem Nachtrag ist die Erfindung Poulsens, hochfrequente Schwingungen mit Hilfe des Lichtbogens herzustellen, kurz besprochen. Alles in allem genommen, kann die neue Auflage des Buches von Righi und Dessau noch wärmer als die erste empfohlen werden.

J. Stark.

Karl Arnold: Repetitorium der Chemie. 12. verbesserte und ergänzte Auflage. XII und 688 Seiten. (Hamburg und Leipzig 1906, Leop. Voss.)

Bei den wiederholten Besprechungen des Arnoldschen Repetitoriums in dieser Zeitschrift ist auf die großen Vorzüge dieses sehr empfehlenswerten Buches genügend hingewiesen worden. Auch bei dieser vorliegenden 12. Auflage muß die knappe übersichtliche Art, mit welcher die erstaunliche Fülle des gebotenen Materials verarbeitet wurde, dankbar hervorgehoben werden. Mit seinem 6500 Stichworte umfassenden Register gehört das Buch zu den beliebtesten Nachschlagewerken, das eine rasche und zuverlässige Antwort nur selten schuldig bleiben wird.

P. R.

H. Baumhauer: Kurzes Lehrbuch der Mineralogie mit einem Abriß der Petrographie. 3. Aufl. 224 S. Mit 191 Textfiguren. (Freiburg i. Br. 1906, Herdersche Verlagshandlung.)

Das Buch ist zum Gebrauch an höheren Lehranstalten und zum Selbstunterricht bestimmt. Der Verf. ist bestrebt, den Stoff klar und verständnisvoll zu behandeln, weshalb auch namentlich der kristallographische Teil besonders ausführlich dargestellt wird. Namentlich ist der Verf. bemüht, die Beziehungen zu erweisen, die zwischen den einzelnen kristallographischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften bestehen.

Die neue Auflage zeigt manche Erweiterungen und Verbesserungen. Die kristallographische Ableitung der einzelnen Kristallklassen ist zwar in der alten bewährten Weise geblieben, anhangsweise wird aber auch die neue Ableitung der verschiedenen Kristallsysteme auf Grund der Symmetrieelemente kurz erörtert. Im chemischen Teil sind wesentliche Kürzungen eingetreten, da die Grundlehren der Chemie als bekannt vorausgesetzt werden. Im speziellen Teil sind den Neumannschen Symbolen die Müllerschen beigefügt.

Eine wesentliche Umarbeitung und Erweiterung erfuhr der petrographische Teil, trotzdem behielt er aber den Charakter eines Anhanges, der nur eine Übersicht über dieses wichtige Gebiet bieten will.

A. Klautzsch.

V. Haecker: Wandtafeln zur allgemeinen Biologie. 102/140 cm. Je 6 M.; aufgezogen mit Stäben 10 M. (Leipzig 1907, Naegele.)

In dem Maße, wie die biologische Betrachtung der Organismen mehr und mehr in der Wissenschaft an Bedeutung gewinnt, muß auch der Unterricht auf all seinen Stufen diesem Umstande Rechnung tragen. Neben den systematischen und anatomisch-morphologischen Anschauungstafeln erscheinen daher jetzt auch solche Tafelwerke, welche in erster Linie biologische Verhältnisse zur Darstellung bringen. Gerade auf diesem Gebiete sind im Unterricht gute, in Zeichnung und Farbengebung natürliche Wandbilder unentbehrlich, da viele der interessantesten biologischen Beziehungen gerade an kleinen, verborgen lebenden Organismen zu beobachten sind — es sei beispielsweise nur an die Myrmekophilen erinnert —, deren geringe Größe es unmöglich macht, einem größeren Hörerkreise die wirklichen Objekte gleichzeitig zur Anschauung zu bringen. Unlängst wurden an dieser Stelle die ethologisch-ökologischen Wandtafeln von Matzdorff besprochen, die den Versuch unternehmen, dem Bedürfnis nach Veranschaulichung biologischer Beziehungen abzuhelfen. In den Haeckerschen Wandtafeln liegt heute ein zweites Unternehmen vor, das Gleiches erstrebt. Während die Matzdorffschen Tafeln nicht gerade ausschließlich, aber doch in erster Linie die Bedürfnisse der höheren Schulen berücksichtigen, hat Herr Haecker mehr die Universitäts- und Hochschul-Vorlesungen im Auge; selbstverständlich kann ihr hier keine strenge Grenze gezogen werden und so dürften die beiden verdienstvollen, in den bisher vorliegenden Lieferungen mit Sachkenntnis und Sorgfalt

bearbeiteten Werke berufen sein, sich in erwünschter Weise gegenseitig zu ergänzen.

Herr Haecker plant zunächst die Herstellung von etwa 30 Tafeln in dem großen Format von 102/140 cm, die sich in drei Serien: Abstammungs- und Selektionslehre, Zellen- und Befruchtungslehre, Vererbungs- und Variationslehre gliedern. Die erste Serie soll eine Reihe von Tafeln umfassen, welche für die Deszendenzlehre wichtige Tatsachen aus der Haustierkunde, Paläontologie, vergleichenden Anatomie, Tiergeographie, ferner Beispiele für Schutzfärbung und Mimikry, sowie für Anpassung an besondere Lebensverhältnisse (Tiefseeorganismen) darstellen. Aus dieser Serie liegen zwei Probetafeln vor. Die eine derselben bringt Beispiele für Schutzfärbung, und zwar solche, bei denen die Schutzfärbung nur bei bestimmter Körperhaltung während der Ruhe hervortritt. Hier ist die aus Weismanns Vorträgen über Deszendenztheorie bekannte Abbildung einer australischen Gespenstheuschrecke (Tropidoderus childreni), nebst Darstellungen zweier einheimischer Schmetterlinge, Distelfalter und rotes Ordensband, gegeben. Es sei hier bemerkt, daß die entsprechenden Tafeln des Matzdorffschen Tafelwerks andere Beispiele bringen, so daß hier bereits eine gegenseitige Ergänzung gegeben ist. Eine zweite Tafel behandelt einige Beispiele von Polymorphismus einiger ausländischer Ameisenarten, des ostindischen Pheidologeton diversus und des westafrikanischen Dorylus nigricans. Weiterhin sind als besondere Anpassungsformen ein Arbeiter von Camponotus truncatus mit dem abgestutzten, zum Verschluß des Nesteinganges benutzten Kopf, sowie ein Männchen des südeuropäischen Anergates atratulus abgebildet. Endlich bringt die Tafel die Darstellung des Gehirns der drei Stände von Lasius fuliginosus nach den Forelschen Originalien. Zu dieser Tafel möchte Ref., wie schon oft bei ähnlichen Gelegenheiten, den Wunsch äußern, daß die zum direkten Vergleich auf einer Tafel dargestellten Tiere tunlichst in gleichem Vergrößerungsmaßstabe abgebildet werden. Eine etwas weniger starke Vergrößerung von Pheidologeton würde die Deutlichkeit nicht beeinträchtigt haben, eine entsprechend stärkere die kleine Arbeiterform von Dorylus jedenfalls deutlicher erkennbar machen. Vor allem wird aber durch eine solche gleichmäßige Vergrößerung von Anfang an beim Beschauer eine richtige Vorstellung von dem gegenseitigen Größenverhältnis erweckt. — Bei sehr kleinen Tieren, wie Anergates, wird ja diese Forderung nicht immer erfüllt werden können.

Die zweite Serie wird durch eine Tafel über die Befruchtung des Seeigel- und eines Cyclops-Eies eröffnet. Die Abbildungen sind Kopien der bekannten Figuren von Wilson und Matthews, die auf Cyclops bezüglichen sind frei nach Originalen von Rückert wiedergegeben. Spermazelle, Eindringen derselben in das Ei, Wanderung des Vorkerns in demselben, Bildung und Teilung der Sphäre und Kernkopulation sind in großen Figuren zur Darstellung gebracht.

Die dritte Serie bringt zunächst die Mutationen von Oenothera lamarckiana nach de Vries.

Dem verdienstvollen Unternehmen sei guter Fortgang und reicher Erfolg gewünscht. R. v. Hanstein.

Oskar Schultze: Das Weib in anthropologischer Betrachtung. Mit 11 Abbildungen. 64 S. 8°. (Würzburg 1906, A. Stuber.)

In der vorliegenden Broschüre ist ein Abschnitt aus dem anthropologischen Kolleg publiziert, welches Herr Schultze im W.-S. 1905/06 in Würzburg gelesen hat. Auf Grund eigener Messungen und der Berichte von Forschern wie Vierordt, Stratz usw. weist Verf. nach, daß die Gestalt des Weibes dem kindlichen Typus näher bleibt als die des Mannes. Indem er Körpergröße, Körpergewicht, Beschaffenheit des Skeletts, Muskeln, Haut beider Geschlechter mit einander vergleicht, stellt Herr Schultze die Unterschiede zwischen Mann und Weib dar und bespricht die sekundären Geschlechtsmerkmale des Weibes, während er die eigentlichen Geschlechtsorgane außer acht läßt, da diese Verschiedenheiten beider Geschlechter offen zutage liegen. Eingehender behandelt er den Bau des Kopfes (Schädel, Gehirn) und liefert reiches Material zum Beweise für den verschiedenen Bau der inneren Organe beim Manne und Weibe. Herr Schultze nimmt an, daß durch die Menstruation selbst, welche in regelmäßigen Pausen die physischen und psychischen Vorgänge im Weibe wellenförmig beeinflußt, der Ausgleich der während derselben entstandenen Verluste erheblich verringert wird; infolgedessen vermag sich der weibliche Körper nicht in demselben Maße über den kindlichen Typus hinaus zu entwickeln wie der Mann. Eine durchaus plausible Erklärung des Geschlechtsunterschiedes.

Zum Schluß geht Herr Schultze mit einigen Worten auf die in letzter Zeit an die Öffentlichkeit getretene „Frauenbewegung“ ein und sieht im Gegensatz zu dem misogynen Möbius, der aus den objektiven Tatsachen der Geschlechtsunterschiede eine geistige Minderwertigkeit („physiologischer Schwachsinn“) der Frauen sich konstruiert hat, im Weibe die gleichberechtigte Arbeitsgenossin des Mannes, für deren Arbeitsfeld die Natur der beste Regulator sein werde.

Die Lektüre dieses mit trefflichen Abbildungen ausgestatteten Schriftchens kann jedem Gebildeten dringend empfohlen werden. F. S.

Ergebnisse der Botanischen Expedition der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften nach Südbrasilien 1901. Bd. I (Pteridophyta und Anthophyta), herausgegeben von **R. v. Wettstein.** Orchidaceae. Bearbeitet von **O. Porsch,** Wien. Mit 8 Taf., 75 S., 4°. (Aus Bd. 8 der Denkschriften der math.-naturw. Kl. d. Kais. Akad. der Wiss.). (Wien 1906.)

Einige besonders bemerkenswerte Ergebnisse der Untersuchungen, die Herr Porsch an brasilianischen Orchideen aus dem Material der Wettsteinschen Expedition angeführt hat, sind bereits früher vom Verf. veröffentlicht und in unserer Zeitschrift besprochen worden (s. Rdsch. 1905, XX, 588; 1906, XXI, 85, 616). Die vorliegende Hauptabhandlung bringt außer einer Aufzählung der bereits bekannten Formen die Beschreibung der neuen Arten und Varietäten mit genauen Standortsangaben und im Anschluß daran bei jeder Art oder Gattung die Schilderung der biologischen, anatomischen, phylogenetischen und anderen Ergebnisse allgemeinerer Natur. Die systematische Aufzählung umfaßt 201 Arten, darunter 23 neue Arten und 13 neue Varietäten. Von den allgemeineren Ergebnissen seien hier folgende hervorgehoben, die noch keine Besprechung gefunden haben.

Das Studium der Gattung Gomesa R. Br. hat den Verf. zu dem Schluß geführt, daß dieses Genus sich in einer hochgradig mutablen Periode befinde, also in einer regen Formenbildung durch sprungweise Variation begriffen sei. Die ausschlaggebenden Artunterschiede innerhalb der Gattung liegen hauptsächlich im Grade der Verwachsung der seitlichen Kelchblätter (bis zur Basis frei oder bis zur Hälfte oder darüber hinaus verwachsen) und in der Beschaffenheit des Blumenblattrandes (glatt oder gewellt, einwärts gekrümmt oder flach). Die dreijährigen Beobachtungen, die Verf. an den aus lebendem Material im Wiener botanischen Garten gezogenen Pflanzen ausführte, zeigten, daß gerade diese ausschlaggebenden Merkmale der sprunghaften Variation unterliegen. Eine Art blieb jedoch, obwohl sie fünfmal blühte und in mehreren Individuen vertreten war, stets konstant; sie unterschied sich von den anderen scharf durch die intensive Orangefärbung und den Bau des Labellums. Verf. bildet aus dieser, von ihm Gomesa

alpina genannten immutablen Art eine besondere Sektion Archi-Gomesa gegenüber, der sämtliche übrigen, bisher als Arten beschriebenen, stark mutablen Formen angehören. Die systematische Wertigkeit dieser letzteren kann jedoch erst festgestellt werden, wenn die Frage nach der erblichen Fixierung der sprungweise auftretenden Variationen durch Nachzucht aus den Samen der mutierenden Blüten entschieden ist. Verf. hat vorläufig nur die Endglieder der im Verwachsungsgrade der Kelchblätter und in der Beschaffenheit des Blumenblattrandes zutage tretenden Variationen systematisch zusammengefaßt und so weit wie möglich den bisher bekannten Typen untergeordnet.

Ein weiteres Ergebnis von allgemeinerem Interesse ist des Verf. Feststellung, daß die Gattung Stelis der Bestäubung durch Fliegen angepaßt ist. Die Blüten dieser Orchideen sind meist sehr klein und im geöffneten Zustande radförmig ausgebreitet. Unter strenger Beibehaltung des Monokotylendiagramms hat die Natur hier eine scheinbar aktinomorphe Blüte zustande gebracht, die erst bei genauerer Betrachtung ihres Baues alle echten Orchideencharaktere aufweist. In zwei verschieden stark entwickelten, flachen oder löffelartig ausgehöhlten Erweiterungen der Befruchtungssäule wird der Nektar ausgeschieden und zugleich angesammelt, so daß er wie bei vielen echten Fliegenblumen ohne jede Schutzeinrichtung frei zutage liegt. Auch die grüne oder schmutzig purpurne oder dunkel weinrote oder dunkel rotviolette Farbe läßt die Blume als echte Fliegenblume erscheinen. Die schon von Darwin erwähnte hochgradige Empfindlichkeit und Beweglichkeit der Kelchblätter, die sich so zusammenlegen können, daß die Blüte vollkommen verschlossen wird, dürfte eine Einrichtung zum Schutze des Nektars darstellen; doch ist diese Frage noch der Klärung bedürftig.

Endlich seien des Verf. Untersuchungen über die Anatomie der Assimilationswurzeln des stengel- und blattlosen Campylocentrum chlororhizum nov. spec. erwähnt. Die im Leben lebhaft grünen, durchschnittlich 1 mm breiten, bis über 2 dm langen Wurzeln stellen wie bei Taeniophyllum Zollingeri (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 385) die ausschließlichen Vegetationsorgane dieser epiphytischen Orchidee dar. Sie sind meist dem Substrat eng angeschmiegt, mittels zahlreicher Wurzelhaare angeheftet und zeigen im gesamten Bau ausgeprägte Dorsiventralität. Wie bei allen anderen epiphytischen Orchideen besteht die ausgebildete Wurzel aus der Wurzelhülle (Velamen), der Exodermis, dem Rindenparenchym und dem zentralen Gefäßbündel mit der es umschließenden Endodermis. Das eigentliche Assimilationsgewebe der Wurzel ist das Rindenparenchym, dessen dünnwandige, polygonale bis kreisrunde Zellen reichlich Chloroplasten und Stärke führen. Typische Palisadenzellen fehlen. Die der Durchlüftung dienenden Pneumathodenzellen, die hier ebenso wie bei Taeniophyllum vorhanden sind und die fehlenden Spaltöffnungen ersetzen, liegen oft in der Nachbarschaft eigentümlicher, die sonderbarsten Formen zeigender und durch stark verkorkte Membranen ausgezeichneter Elemente; wegen der häufig auftretenden Durchlöcherung der Membranen, die ganz bedeutende Dimensionen annehmen kann, hat Verf. sie Porenzellen genannt. Sie scheinen physiologisch das Schwammparenchym normaler dorsiventraler Blätter zu ersetzen und der inneren Durchlüftung zu dienen; so wird den Bedingungen Rechnung getragen, die durch die starke Assimilationstätigkeit bei extrem xerophilem Bau geschaffen werden.

Wie bei vielen anderen Orchideen, so tritt auch bei Campylocentrum chlororhizum in den Wurzelhaaren und in den übrigen Zellen der Wurzelhülle an der Ventralseite, sowie in den ventralen Parenchymzellen ein parasitischer Pilz auf. F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Die internationale Assoziation der Akademien hat vom 29. Mai bis 2. Juni zu Wien ihre im dreijährigen Turnus wiederkehrende Vollversammlung abgehalten. Von den Verhandlungen, die daselbst gepflogen, und den Beschlüssen, die dort gefaßt worden, entnehmen wir, soweit sie das mathematisch-naturwissenschaftliche Gebiet betreffen, einem Berichte der „Vossischen Zeitung“ das Nachstehende: Die von Herrn Waldeyer vorgelegte provisorische Organisation der Kommission für Hirnforschung wurde zur Kenntnis genommen. — Das zur Organisation seismischer Beobachtungen eingesetzte Komitee (Schuster, Lapparent, v. Mojsisovics, Helmert, Agamennone und Tschernischeff) hat eine Reihe von Änderungen an den von der internationalen Erdbebenkommission in Straßburg vorgeschlagenen Statuten vorgenommen, welche allseitig gut geheißen werden. — Über die Frage, ob durch Erdbeben nachweisbare Niveauänderungen eintreten, wurden von der internationalen geodätischen Kommission zwei Berichte von Herrn George Darwin und Herrn Lallemand erstattet. — Die günstigen Ergebnisse, die durch einen von Herrn Eötvös ersonnenen Apparat zur Messung der Schwere erhalten sind, und die Förderung dieser Studien durch die ungarische Regierung wurden besprochen. — An Stelle des verstorbenen v. Bezold wurde zum Obmann der Kommission zur magnetischen Erforschung eines Breitengrades Herr Rykatschew erwählt. — Die Messung des Bogens des 30. Meridians in Afrika seitens Englands wurde nach einer Mitteilung des Herrn George Darwin mit Erfolg betrieben und hat sich der deutschen Grenze genähert; die Berliner Akademie wurde ersucht, die deutsche Regierung hierauf aufmerksam zu machen. — Das Marey-Institut in Paris für physiologische Untersuchungen ist von Staat und Stadt wesentlich gefördert worden. Es wird angeregt, die Regierungen einzuladen, an diesem Institute Plätze für Studienzwecke mit dem jährlichen Betrage von 1000 Fr. zu belegen. — Für die Schaffung einer einheitlichen Nomenklatur des Mondes wurde eine besondere Kommission aus den Herren Loewy, Turner, Newcomb, Franz, Weiss und Saunders eingesetzt. — Die internationale Vereinigung für Sonnenforschung wurde unter das Patronat der Assoziation der Akademien gestellt. — Die Notwendigkeit, eine tunlichste Gleichmäßigkeit in den Untersuchungsmethoden der meteorologischen Stationen und eine gleichmäßige Verteilung der Stationen auf der Erdoberfläche zu erzielen, wurde erörtert. Der Vorort wurde aufgefordert, einer Anzahl von Regierungen die diesbezüglichen Wünsche auszusprechen; insbesondere handelt es sich um die Errichtung von Stationen auf einer Anzahl vereinzelter Inseln, sowie im nördlichen Sibirien und im nördlichen Amerika. — Als Vorort für die nächsten drei Jahre wurde Rom erwählt und der Accademia dei Lincei die Leitung der Assoziationsgeschäfte für diese Zeit übergeben.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 16. Mai. Herr Prof. Guido Goldschmiedt in Prag übersendet eine Arbeit des Herrn Dr. Otto Honigschmid: „Über das Molybdänsilicid, $MoSi_2$, das Wolframsilicid, WSi_2, und das Tantalsilicid, $TaSi_2$.“ — Herr Prof. Dr. L. Weinek in Prag übersendet eine Abhandlung: „Zur Theorie des Äquatoreales.“ — Der Sekretär, Hofrat V. v. Lang, legt Heft 4 von Band V_1 der „Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluß ihrer Anwendungen“ vor. — Herr Hofrat Ad. Lieben überreicht eine Arbeit: „Über Kondensation von Glyoxal mit Isobutyraldehyd“ von Dr. H. Rosinger. — Herr Prof. R. Wegscheider überreicht drei Abhandlungen: I. „Über das Entwässern von Alkohol mit Kalk“ von Anton Kailan. II. „Über die Veresterung der Anissäure und der Gallussäure durch alkoho

lische Salzsäure" von demselben. III. „Über die Veresterung der Zimtsäure und der Hydrozimtsäure durch alkoholische Salzsäure" von demselben.

Akademie der Wissenschaften zu München. Sitzung vom 9. Februar. Herr Karl v. Linde berichtet über Versuche, welche im Laboratorium für technische Physik (insbesondere von Herrn Perwanger) zur „Feststellung des Wärmedurchganges von einem wärmeren zu einem kälteren Wasserstrome durch eine Metallwand" ausgeführt worden sind. Hierbei hat sich für konstante Wassergeschwindigkeit neben der bekannten proportionalen Zunahme der Wärmemenge mit der Temperaturdifferenz zwischen den beiden Strömen eine Abhängigkeit dieser Wärmemenge von der mittleren Temperatur ergeben, welche bei kleineren Temperaturdifferenzen als eine lineare sich darstellt, bei größeren Differenzen ein langsameres Auswachsen zeigt. Die Abhängigkeit des Wärmedurchganges von der Geschwindigkeit des strömenden Wassers wird in hohem Grade bestimmt einerseits davon, ob die Geschwindigkeit kleiner oder größer ist als die „kritische" und andererseits durch die Beschaffenheit der Wandflächen. Bei Geschwindigkeiten über der „kritischen", und bei rauhen Wandflächen erscheint die durchgehende Wärme für konstante Temperaturdifferenzen als eine quadratische Funktion der Geschwindigkeit, während bei glatten Wandflächen für Geschwindigkeiten über 1,5 m pro Sek. diese Funktion eine fast genau lineare ist, nach unten hin aber Abweichungen zeigt, welche mit dem Übergange zur kritischen Geschwindigkeit zusammenhängen dürften. — Herr Ludwig Burmester hält einen Vortrag: „Über kinetographische Verwandtschaft ebener Systeme." Bei einer gesetzmäßigen Bewegung eines ebenen Systems in einem als ruhend angenommenen anderen ebenen System beschreibt jeder Punkt des bewegten Systems eine Bahnkurve in dem ruhenden System, und ferner beschreibt jeder Punkt des ruhenden Systems eine Bahnkurve in dem bewegten System. Werden nun den Punkten einer Kurve in dem einen System die Punkte einer Kurve in dem anderen eindeutig zugeordnet, dann beschreiben je zwei zugeordnete Punkte entsprechende Bahnkurven in den beiden Systemen; und in jedem Bewegungsmoment sind die Punkte auf den entsprechenden Bahnkurven entsprechende Punkte der beiden Systeme. Die hierdurch definierte geometrische Beziehung dieser Systeme wird eine kinetographische Verwandtschaft derselben genannt. — Herr Erwin Voit spricht: „Über den zeitlichen Ablauf der Eiweißresorption." Derselbe berichtet über Versuche, welche Herr Kugler unter seiner Leitung über den zeitlichen Ablauf der Eiweißresorption bei Tieren angestellt hat. Diese lehren, daß der Resorptionsverlauf von der zu Beginn des Versuches im Verdauungstraktus vorhandenen Eiweißmenge abhängt. Somit muß sich die Resorptionskurve für geringere Eiweißmengen aus der bei größerer Zufuhr gewonnenen Kurve ableiten lassen. Die Form der Kurve wird durch die Änderungen im Füllungszustande des Dünndarmes bestimmt.

Académie des sciences de Paris. Séance du 3 juin. Loewy et Puiseux: Sur l'origine des accidents du sol lunaire. — Sir William Ramsay: Sur l'hexafluorure de sélénium. — Ed. El. Colin: Observations magnétiques à Tananarive. — Louis Henry: Sur la dioxyacétone tétraméthylée $(H^3C)^2 = C—CO—C = (CH^3)^2$. (OH, OH) — C. Carathéodory: Sur quelques applications du théorème de Landau-Picard. — E. Goursat: Sur les invariants intégraux. — Henri Abraham et Devaux-Charbonnel: Appareil pour l'étude des courants téléphoniques. — Pierre Sève: A propos du condensateur parlant. — Wologdine: Pyromètre enregistreur à plaque photographique fixe. — Gustave D. Hinrichs: Appareil continu à pression constante pour la préparation de l'oxygène dans les cours et pour l'analyse. — Ém. Vigouroux: Action du tétrachlorure de silicium sur l'argent et sur le cuivre. — F. Boudroux et F. Taboury: Transformation des éther-sels des acides gras α-bromés en éthers-sels des acides gras α-iodés. — J. Hamonet: Nouvelle méthode de synthèse des composés biprimaires contenant un nombre impair d'atomes de carbone: diméthoxyheptane 1.7 $CH^3O(CH^2)^7OCH^3$. — A. Guyot: Synthèse des auramines au moyen des éthers oxaliques. — Henri de Béville: Action des organomagnésiens sur les alcoylidènes cétones cycliques. — H. Duval: Sur un nouveau type de bis-azoïque. — Gourdon: Sur un microgranite alcalin recueilli sur la terre de Graham par l'expédition antarctique du Dr. Charcot. — Pauchet: Sur la déhiscence de quelques étamines. — Gard: Rôle de l'Anatomie comparée dans la distinction des espèces de Cists. — J. M. Albahary: Nouvelle méthode de séparation et de dosage des acides organiques dans les fruits et les légumes. — Édouard Heckel: Sur la mutation gemmaire culturale du Solanum tuberosum L. — P. Lesne: Sur les parasites xylophages du Manicoba (Manihot Glaziovi Muell. Arg.). — N. A. Barbieri: La structure de la moëlle épinière. — P. Carles: Le fluor dans les coquilles des mollusques non marins. — A. Mouneyrat: Influence des rapides déplacements d'air que provoque l'automobile sur la nutrition générale. — H. Vallée: Sur un nouveau procédé de diagnostic expérimental de la tuberculose.

Royal Society of London. Meeting of May 2. The following Papers were read: „The Spontaneous Cristallisation of Binary Mixtures. Experiments on Salol and Betol." By Professor H. A. Miers and Miss F. Isaac. — „On the Variation of the Pressure developped during the Explosion of Cordite in Closed Vessels." By Professor C. H. Lees and J. E. Petavel. — „Space described in a Given Time by a Projectile moving in Air." By A. Mallock.

Meeting of May 9. The following Papers were read: „The Anatomy of the Julianiaceae considered from the Systematic Point of View." By Dr. F. E. Fritsch. — „The Ascent of Water in Trees" (Second Paper). By Professor A. J. Ewart. — „Increase in the Complement-Content of Fresh Blood-Serum." By Dr. J. Henderson Smith. — „On the Periodic Variations of the Nile Flood." By E. B. H. Wade.

Eine „Italienische Gesellschaft für den Fortschritt der Wissenschaften" (Società Italiana per il Progresso delle Scienze) hat sich in Italien gebildet, welche die alten Kongresse der italienischen Gelehrten (Congressi degli Scienziati), die 1873 aufhörten, wieder aufzunehmen beabsichtigt. Die Gründer der neuen Gesellschaft, die sich den Genossinnen im Auslande an die Seite zu stellen hofft, sind die Professoren Artini, Celoria, Cordani, Issel, Millosevich, Monticelli, Paternò, Pirotta, Romiti, Sella, Volterra. Die erste Versammlung soll im September d. J. in Parma stattfinden. Fremde Kollegen, welche die italienische Versammlung besuchen wollen, werden willkommen sein. Das Komitee hat seinen Sitz in Rom, im Collegium Romanum, Schriftführer ist Prof. Sella. (Anat. Anz. 1907, XXX, 592.)

Vermischtes.

Aus dem Nachlasse des verstorbenen Prof. A. Bartoli hatte die Accademia dei Lincei 1903 eine Abhandlung publiziert, in welcher der direkte Übergang von Licht in Elektrizität experimentell an einem bewegten, senkrecht von Lichtstrahlen getroffenen Leiter erwiesen wurde (vgl. Rdsch. XIX, 3, 1904). Diesen Versuch hat Herr Bergen Davis einer Nachprüfung unterworfen, da eine Reihe theoretischer Bedenken das von Bartoli angeführte Ergebnis sehr unwahrscheinlich erscheinen

ließen. Das Resultat war ein negatives; mit einem sehr empfindlichen Galvanometer, das zur Anwendung kam, konnte in dem schnell rotierenden Leiter ein Strom nicht nachgewiesen werden. Leider hat Bartoli die Empfindlichkeit seines Apparates nicht angegeben, so daß eine Vergleichung der beiden Versuche nicht möglich ist. Aber es darf wohl sicher angenommen werden, daß Bartoli, der seine Versuche 1880 angestellt hat, keine Meßapparate zur Verfügung hatte, deren Feinheit und Empfindlichkeit den jetzt gebauten nahe kamen; und wenn auch die Geschwindigkeit, die er seinem leitenden Streifen gegeben hat, größer war als die von Herrn Davis angewandte, so hätte letzterer gleichwohl eine Wirkung wahrnehmen müssen und glaubt sich zu dem Schlusse berechtigt, „daß die Existenz des von Professor Bartoli beschriebenen Effektes nicht feststeht und zweifelhaft bleibt, bis er von anderen Forschern beobachtet ist". (The Physical Review 1907, vol. XXIV, p. 181—190.)

Im Bulletin du jardin impérial botanique de St. Pétersbourg, t. VI (1906) livr. 4 geben die Herren W. J. Taliew und B. Fedtschenko interessante Beobachtungen über Veränderungen, welche die Pflanzenwelt russischer Distrikte jetzt erfährt. Herr W. J. Taliew bringt einen Beitrag zur Kenntnis der Vegetation der Umgebung der Stadt Ssergatsch im Gouvernement Nishnij-Nowgorod. Die sie früher umgebenden Wälder sind unlängst vernichtet und durch Äcker, Gebüsch und Wiesen ersetzt worden. Verf. weist eine allmähliche Einwanderung der Steppenpflanzen nach, die durch die infolge der Entwaldung veranlaßte klimatische Veränderung des Standorts bedingt ist und zur Bildung typischer Steppenwiesen führt, und weist auf diesen Anteil der menschlichen Tätigkeit an der unwillkürlichen Samenverbreitung hin. — Herr Boris Fedtschenko gibt botanische Reisenotizen aus dem Gouvernement Kaluga. Er beschreibt namentlich die Vegetationsverhältnisse des Sees bei der Stadt Borowsk und zeigt, daß dieser ein Vorposten des Typus der nordischen Seeen ist, der in starker Versumpfung begriffen ist. Das ist um so bemerkenswerter, als südlicher und östlicher solche Seen und Sphagnum-Moräste nicht auftreten. P. Magnus.

Die Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen stellt für das Jahr 1909 die folgende Preisaufgabe:

Die Kgl. Ges. d. Wiss. wünscht eine neue exakte Bestimmung der spezifischen Elektronenladung und ihrer Veränderung mit der Geschwindigkeit; sie wünscht, daß das ganze vorhandene Beobachtungsmaterial einer kritischen Sichtung unterzogen und auf Grund davon eine Prüfung der verschiedenen Elektronentheorien ausgeführt werde.

Die Bewerbungsarbeiten müssen vor dem 1. Februar 1909 an die Kgl. Ges. d. Wiss. eingeliefert werden mit Merkspruch und verschlossener Angabe des Verfassers. Der Preis beträgt 1000 Mark.

Personalien.

Die Wiener Akademie der Wissenschaften verlieh den Baumgartner-Preis (2000 Kr.) dem Prof. der Physik Dr. Egon Ritter v. Schweidler in Wien für seine Arbeit „Studien über die Anomalien der Dielektrika", den Lieben-Preis (2000 Kr.) dem außerordentl. Prof. der Physik Dr. H. Benndorf in Graz für seine Arbeit „Über die Art der Fortpflanzung der Erdbebenwellen im Erdinnern" und den Haitinger-Preis (2500 Kr.) dem Privatdozenten Dr. Robert Kremann in Graz für seine Abhandlung „Über die Vorgänge der Verseifung der Ester".

Die Royal Society in London hat zu Mitgliedern erwählt die Herren Frank Dawson Adams, Hugh Kerr Anderson, William Blaxland Benham, Lord Blythswood, William Henry Bragg, Frederick Daniel Chattaway, Arthur William Crossley, Arthur Robertson Cushny, William Duddel, Frederick William Gamble, Joseph Ernest Petavel, Henry Cabourn Pocklington, Henry Nicholas Ridley, Grafton Elliot Smith und Henry William Youngh.

Die schwedische Akademie der Wissenschaften in Stockholm verlieh bei der Feier des „Linné-Festes" ihre goldene Linné-Medaille an Sir Joseph Hooker in London.

Ernannt: G. F. Kay von der Universität Kansas zum Professor der Mineralogie an der Universität von Jowa; — an der McGill-Universität Dr. A. D. McIntosh und Dr. N. Evans zu außerordentlichen Professoren der Chemie; — an der Universität Manchester Herr H. Bateman zum Inhaber des neugeschaffenen Postens eines Dozenten der mathematischen Physik; — Prof. Arthur Schuster zum Honorarprofessor der Physik an der Universität Manchester; — Privatdozent für physiologische Chemie an der Universität Erlangen Dr. O. Schulz zum außerordentlichen Professor; — Privatdozent Dr. A. Gürber zum außerordentlichen Professor für physiologische Chemie an der Universität Würzburg.

Habilitiert: Assistent Dr. C. Mannich für pharmazeutische Chemie an der Universität Berlin; — Dr. Lampe für organische Chemie an der Universität Bern.

In den Ruhestand tritt: Der Professor der technischen Chemie am Polytechnikum in Zürich Dr. Georg Lunge.

Gestorben: Am 19. Mai der Erbauer der Forth-Brücke in Schottland und des Nildammes bei Assuan in Ägypten Sir Benjamin Baker, 67 Jahre alt; — am 16. Mai der Vizepräsident der Internationalen geodätischen Kommission Gen.-Leutn. Zachariae in Kopenhagen, 72 Jahre alt; — der emeritierte Professor für Maschinen-Ingenieurwesen an der Technischen Hochschule in Aachen Dr. ing. hon. c. Herrmann; — Prof. Dr. Karl Müller, Dozent für Botanik an der Technischen Hochschule in Berlin und Lehrer an der Gärtnerlehranstalt in Dahlem, 52 Jahre alt; — der außerordentl. Prof. der Mathematik und Astronomie an der Universität Innsbruck Dr. Egon Ritter v. Oppolzer, 38 Jahre alt; — der Astronom Dr. Alexander Herschel, Honorarprofessor der Physik am Durham College, auf seinem Landsitz Slough.

Astronomische Mitteilungen.

Ein ziemlich heller neuer Komet ist am 9. Juni von Herrn Daniel in Princeton U. S. südlich von K Piscium entdeckt worden. Derselbe läuft fast genau der Ekliptik entlang, vermutlich gehört auch dieser Komet 1907d zur Klasse der kurzperiodischen. Der im Herbst fällige Komet de Vico-Swift kann es nicht sein, auch nicht der Komet Denning 1881 V, dessen Periheldurchgang noch im Jahre 1907 stattfinden könnte.

Mit Hilfe des Spektroskops ist bekanntlich der Nachweis geliefert worden, daß der helle Stern Kastor (α Geminorum) vierfach ist. Beide Komponenten des sichtbaren Sternpaares sind enge Systeme von 2,93 und 9,22 Tagen Umlaufszeit. Die Umlaufszeit des weiten Systems beträgt mehrere Jahrhunderte, nach Dobercks letzter Rechnung wahrscheinlich 350 Jahre. Aus dieser Berechnung und den spektrographischen Bewegungsbestimmungen leitete Herr H. D. Curtis die Parallaxe des Kastor zu 0,05″ ab. Aus Heliometermessungen hat Herr M. F. Smith auf der Yale-Sternwarte nun $\pi = 0{,}03''$ erhalten. Letzterer Astronom teilt gleichzeitig (im Astronomical Journal 25, 150) die von ihm bestimmte Parallaxe von σ Draconis mit, deren Wert $\pi = 0{,}24''$ in befriedigender Übereinstimmung mit den von Brünnow und von B. Peter gefundenen Werten (0,24″ bzw. 0,17″) steht und die verhältnismäßig geringe Entfernung dieses Sternes vom Sonnensystem bestätigt.

Eine ringförmige Sonnenfinsternis wird am 10. Juli 1907 in Südamerika und an der Südwestküste Afrikas sichtbar sein. Eine Expedition amerikanischer Astronomen nach Südamerika zur Beobachtung dieser Finsternis, sowie zu Beobachtungen des sehr südlich stehenden Mars ist von Herrn P. Lowell organisiert worden. Dieser Astronom meldete jetzt auch wieder die photographische Aufnahme mehrerer Marskanäle, deren Wesen durch ihre Miniaturabbildung auf der Platte freilich noch nicht erklärt ist. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 4. Juli 1907. Nr. 27.

Hans Rosenberg: Der Veränderliche χ Cygni. 135 Seiten, 22 Tafeln. (Abh. d. Kais. Leop.-Carol. Deutschen Akad. d. Naturforscher, Bd. 85, Nr. 2, Halle 1906.)

Der Stern χ Cygni ist der zweite den Astronomen bekannt gewordene Veränderliche vom „Miratypus"; seine Veränderlichkeit wurde 1686 von dem Berliner Astronomen G. Kirch entdeckt, während auf die Lichtschwankung von o (Mira) Ceti D. Fabricius schon im Jahre 1596 aufmerksam geworden war. Jetzt kennt man Hunderte ähnlich sich verhaltender Sterne, und trotzdem ist diese Art von Himmelskörpern noch ebenso rätselhaft, als sie es vor 200 Jahren war. Zwar ist ihnen allen eine mehr oder weniger gelbrötliche Färbung eigen, und nach ihrer physischen Beschaffenheit scheinen sie sämtlich zur III. Spektralklasse zu gehören; umgekehrt sind aber längst nicht alle Sterne dieses Typus veränderlich, wenigstens nicht in merkbarer Weise.

Die Ermittelung von Gesetzmäßigkeiten, die sich durch Zahlen ausdrücken lassen, würde hier wie in anderen Zweigen der Astronomie und der Naturforschung überhaupt vermutlich zur Erkenntnis der Ursache oder Ursachen der Lichtänderungen führen. Hier handelt es sich um die Bestimmung der Periodendauer und deren „Unregelmäßigkeiten", sowie der Helligkeitsgrößen zu verschiedenen Zeiten während einer Periode, d. h. der Lichtkurve. Formeln, durch welche die Periode nebst ihren oft beträchtlichen Schwankungen wenigstens genähert ausgedrückt wird, und die Extreme der Lichtkurve, Maxima und Minima, bisweilen auch das Zeitverhältnis der Zu- und Abnahme des Lichtes, sind für viele Veränderliche des Miratypus von mehreren Astronomen bestimmt worden. Zu den eingehendsten Untersuchungen über einen solchen Stern gehört die vorliegende Arbeit des Herrn Rosenberg, von der hier eine kurze Inhaltsangabe folgen möge.

Zahlreiche Beobachtungen sind seit 1686 bis auf die neueste Zeit von χ Cygni angestellt worden. Die erste Aufgabe für eine gründliche Verwertung dieses Materials besteht in einer einheitlichen Darstellung desselben durch Zahlen. Die genaueren Helligkeitsangaben des letzten Jahrhunderts sind Vergleichungen des Veränderlichen mit geeigneten Nachbarsternen entweder durch Schätzung der in „Stufen" ausgedrückten Helligkeitsunterschiede (Argelandersche Methode) oder durch photometrische Messungen. Als Grundlage aller weiteren Rechnung hat daher Herr Rosenberg eine Tabelle der Helligkeiten der zu den Vergleichungen benutzten Nachbarsterne, 25 hellere 3,2. bis 7,3. Gr. und 31 schwächere 7,7. bis 13,4. Gr., aufgestellt, und zwar der Gleichförmigkeit halber im Anschluß an den Größenkatalog der Harvardsternwarte (Harvard Photometry, Annals, Bd. 45) und an die Messungen der schwächeren Sterne durch Wendell und Parkhurst. Darauf wurden die Umrechnungen der von den verschiedenen Beobachtern angegebenen Größen- oder Stufenwerte in diese photometrische Skala vorgenommen. Es ist dies ein sehr mühsames Geschäft; beim Schätzen mit freiem Auge, mit Opernglas, einem kleineren Sucherfernrohr oder einem größeren Refraktor ergibt sich immer wieder eine andere Empfindlichkeit des Auges für Helligkeitsunterschiede; der Betrag einer Stufe, des kleinsten wahrnehmbaren Lichtunterschiedes, ausgedrückt in Größenklassen, ergibt sich in der Regel bei jeder dieser verschiedenen Beobachtungsarten wieder anders, jeder Beobachter besitzt seine persönliche Auffassung, und diese erweist sich nicht selten mit der Zeit als veränderlich. Als Hauptregel wurde gefunden und im Vergleich mit Beobachtungen an anderen Veränderlichen bestätigt, daß der Stufenwert um so größer, die Empfindlichkeit des Auges um so kleiner wird, je schwächer die Sterne werden. Die zahlreichsten Beobachtungen haben die verschiedenen Glieder der Familie Kirch, dann Olbers, Argelander, Heis, Jul. Schmidt (1845—1884) und Schönfeld geliefert. Von kürzeren Reihen von Oudemans, Winnecke, Wilsing und O. Knopf wurden besonders die letzteren als sehr genau erkannt.

Außer der ungleichen Empfindlichkeit des Auges für ungleich helles Licht kommt auch eine ungleiche Wirkung der Sternfarbe auf die verschiedenen Beobachter in Betracht. Würden alle stets mit freiem Auge oder stets mit gleichem Instrument unter sonst gleichen Verhältnissen beobachten, so würde die Färbung wohl nur konstante Unterschiede zwischen den von verschiedenen Beobachtern geschätzten Größen bewirken. Dies ist eine bei schwach veränderlichen Sternen (z. B. μ Cephei nach Herrn Plassmann, Rdsch. XIX, 516, 1904) gemachte Erfahrung. Anders, wenn wie bei χ Cygni die Helligkeit stark schwankt und zugleich die Färbung verschieden deutlich sich geltend macht. Jeder Wechsel des Instrumentes hat hier eine veränderte Lichtauffassung bei den einzelnen

Beobachtern zur Folge. Tatsächlich hat Herr Rosenberg diesen Farbeneinfluß (das Purkinjesche Phänomen) an χ Cygni stark ausgeprägt gefunden und ihn erst durch entsprechende Reduktionen unschädlich machen müssen.

Damit war die Helligkeitsgröße aus jeder Beobachtung so ermittelt, als ob stets der nämliche Beobachter vorhanden und stets dasselbe Instrument benutzt worden wäre. Diese reduzierten Größen sind im ersten Anhang, S. 89—135, in zeitlicher Reihenfolge zusammengestellt. Auf sie gründen sich die nun folgenden Festlegungen der Daten der Lichtmaxima, die in 61 Fällen „sicher", d. h. auf ein bis zwei Tage genau sind, während 33 andere, naturgemäß meistens ältere Maxima weniger sicher zu datieren waren. Erheblich unsicherer waren die Zeiten der 14 überhaupt verfolgten Minima zu ermitteln, hier mag das Datum zuweilen bis zu einem halben Monat irrig sein, was im Hinblick auf die Lichtschwäche (13.—14. Gr.) des Sternes nicht zu verwundern ist. Die Minimalgröße ist keineswegs immer die nämliche gewesen. Während χ Cygni einigemal heller als 4. Gr. wurde — im Dez. 1847 3,3. und im Dez. 1857 3,6. Gr. —, ist der Stern andererseits mehrmals (z. B. 1849, 1859, 1861) nicht einmal dem freien Auge sichtbar geworden. Auch die Form der Lichtkurve wechselte. In der Regel ging die Zunahme erst rasch, dann langsamer vor sich, während die sich unmittelbar anschließende Abnahme ziemlich gleichmäßig erfolgte, doch trat zuweilen auch ein etwas anderer Gang auf, der, in seiner reinsten Gestalt in ganz symmetrischer Zu- und Abnahme bestehend, allerdings nur einmal, im Winter 1876/77, beobachtet worden ist. Auch die Frage nach sekundären Schwankungen hat Herr Rosenberg geprüft; es scheinen solche in geringem Betrage, wie zu erwarten, vorgekommen zu sein, da jedoch die Einzelbeobachtungen dieses roten Sternes nicht sehr sicher sind und ihre Kombination, der ungleichen Auffassung der Beobachter wegen, vom Einflusse des Wetters, Mondscheins usw. ganz abgesehen, immer ein weiteres Moment der Unsicherheit einführt, mußte diese Frage offen bleiben. Es kann sich auch nur um kleinere Schwankungen von einigen Zehntelgrößen bis zu $^1/_4$ der Maximalhelligkeit handeln, also sehr wenig im Vergleich zu den Unterschieden der Helligkeit in verschiedenen Maximis — war doch χ Cygni 1847 40 mal heller geworden als 1859! — oder gar im Vergleich zu dem Gegensatz zwischen größtem und kleinstem Licht in Höhe von neun bis zehn Größenklassen, entsprechend dem fünf- bis zehntausendfachen Helligkeitsverhältnis.

Die oben erwähnte Ungleichheit des höchsten Glanzes bei den verschiedenen Maximis befolgt, wie Herr Rosenberg feststellt, keinerlei Gesetz, man kann von einem Maximum niemals auf die Helligkeit des nächst bevorstehenden schließen. Ebenso steht es mit den Zeitpunkten der Maxima. Es wurde schon gesagt, daß diese aus genügendem Beobachtungsmaterial sich auf ein bis zwei Tage genau ermitteln ließen. Allein die Zwischenzeiten zwischen je zwei Maximis schwanken um viel größere Beträge, die bis zu einem ganzen Monat und mehr ansteigen. Es ist, wie von Herrn Rosenberg des näheren dargetan wird, auch an den Untersuchungen des Herrn Guthnick über die Periode von Mira Ceti, ein vergebliches Bemühen, durch Annahme periodischer Schwankungen der Lichtwechselperiode die beobachteten Daten darstellen zu wollen. Mit wenigen periodischen Gliedern erreicht man nichts, und die Einführung vieler Glieder liefert zwar eine Interpolationsformel, aber kein Gesetz. Nach Anführung der von anderen Astronomen früher gefundenen Periodenformeln leitet Herr Rosenberg aus den „sicheren" Maximis die Periode 406,94 Tage (gültig für 13. Sept. 1815) ab, die sich mit jedem Maximum um 0,0206 Tage verlängert, also jetzt (1907 nach 83 Perioden) auf 408,64 Tage angewachsen ist. Auf eine solche Zunahme war man schon längst aufmerksam geworden; Olbers hatte sie vor 90 Jahren schon zu 0,02289 Tagen berechnet, ganz ähnlich dem jetzt gefundenen Werte. Diese Periodenänderung steht also außer Zweifel, denn sie hat seit Entdeckung dieses Veränderlichen in der Maximumepoche bis jetzt 400 Tage Verspätung verursacht. Allein es bleiben nun immer noch Verspätungen und Verfrühungen bis zu 35 Tagen übrig, und zwar oft für Jahrzehnte in gleichem Sinne und in ähnlicher Höhe, die durch keine einfache Formel auszudrücken sind.

In diesen Unregelmäßigkeiten in Größe, Lichtkurve und Periode liegt der wesentlichste Unterschied der Sterne vom Miratypus gegen die vom Typus des Algol und von δ Cephei oder β Lyrae. Dazu kommt noch ein ganz verschiedenes Verhalten in spektroskopischer Hinsicht. Bei den letztgenannten Arten von Veränderlichen beweisen die periodischen Verschiebungen der Spektrallinien das Vorhandensein mehrerer einander umkreisender Körper, beim Miratypus hat man an den wenigen bisher untersuchten Fällen keine derartigen Änderungen bemerkt. Herr Rosenberg führt namentlich die von Herrn Eberhard in Potsdam 1901 und 1902 angestellten Spektraluntersuchungen von χ Cygni an, sowohl hinsichtlich des Auftretens heller und dunkler Linien wie auch in betreff der durch die Lage der Linien bestimmten radialen Bewegungen, die sich aus den hellen Linien zu etwa — 20 km, aus den dunkeln 1901 zu + 2,4 km, 1902 zu — 2,3 km ergaben. Die Unterschiede genügen aber noch nicht, um die Duplizität von χ Cygni zu beweisen, weshalb auch Herr Rosenberg die Klinkerfuessche Gezeitentheorie (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 482) als ungenügend zur Erklärung des Lichtwechsels beim Miratypus erachtet. Jedenfalls fehlt eine der Lichtwechselperiode gleiche Periode der radialen Bewegung.

Diese wertvolle Abhandlung schließt mit 21 Tafeln, worauf die von Herrn Rosenberg für sämtliche beobachteten Maxima und Minima gezeichneten Lichtkurven im halben Maßstabe reproduziert sind; eine 22. Tafel stellt graphisch die Unterschiede der Daten

der Maxima gegen die oben angeführte Periode, sowie gegen Chandlers Periode (mit periodischem Gliede) und außerdem die Helligkeiten von χ Cygni bei den beobachteten Maximis von 1786 bis 1901 dar. Möge diese sehr sorgfältige, reichhaltige und kritische Bearbeitung der Beobachtungen eines der interessantesten Veränderlichen zur baldigen Lösung des „Rätsels" des Miratypus beitragen helfen. A. Berberich.

Joh. Schmidts Untersuchungen über den Aal.

Von Professor E. Ehrenbaum (Helgoland).

Vor etwa Jahresfrist wurde bekannt, daß die seit langer Zeit mit Interesse erwartete Klärung der Aalfrage einen großen Schritt vorwärts gekommen sei, insofern es gelungen sei, die längst gesuchten Entwickelungsstadien des Aales in den nordischen Gewässern aufzufinden. Man erfuhr auch, daß es die unter Leitung von C. G. Joh. Petersen stehende dänische Abteilung der internationalen Organisation zur Erforschung der nordischen Meere war, welche diesen Erfolg zu verzeichnen hatte, und daß der dänische Untersuchungsdampfer „Thor" unter Leitung des jungen Forschers Johs. Schmidt den hervorragendsten Anteil an den neuen Errungenschaften hatte.

Jetzt liegt eine ausführliche Veröffentlichung über die neuen Befunde von Herrn Johs. Schmidt selbst vor, und es zeigt sich, daß die Beobachtungen des dänischen Forschers mehr Licht über das bisher noch immer in seltsames Dunkel gehüllte Leben unseres Flußaales verbreiten, als es die Mehrzahl der früheren Bearbeitungen dieses vielumworbenen Themas vermocht hat. Daher erscheint es berechtigt, daß dem Gegenstande eine ausführliche Besprechung an der Hand der Abhandlung des Herrn Johs. Schmidt[1]) gewidmet und damit zugleich ein hervorragendes Beispiel moderner biologischer Meeresforschung erläutert wird.

Man weiß seit langer Zeit, daß alljährlich im Herbste mit Eintritt des unfreundlichen Wetters zahlreiche große Aale, die besonders wohlgenährt und fett sind und als „Silberaale" sich schon äußerlich von ihren zurückbleibenden Stammesgenossen unterscheiden, auf die Wanderschaft gehen. Sie streben dem Meere zu; und sowohl in den Zuflüssen der Nordsee, wie auch im Gebiete der Ostsee, in Deutschland wie in anderen Ländern bilden sie den Gegenstand einer sehr bedeutenden und einträglichen Fischerei. (Die Fischer kennen diese Aale als Wanderaale oder Treibaale.)

Im Nordseegebiet verschwinden diese Aale gleich beim Eintritt ins Meer spurlos. Die Fischerei auf offener See wird hier bekanntlich lediglich mit Grundnetzen betrieben, und in diesen ist niemals ein Aal gefangen worden. Dagegen kann man die auswandernden Aale im Ostseegebiet noch sehr lange verfolgen und stellt ihnen in See mit Hilfe von Reusen aufs eifrigste nach. Jeder Fischer weiß, daß diese Reusen immer in einer bestimmten Richtung — mit der Öffnung gegen die Wanderrichtung des Aales — aufgestellt werden müssen und daß sie anderenfalls durchaus keine Aale fangen. Man kennt also diese Wanderrichtung überall sehr genau, man weiß, daß sie stets parallel der Küste geht, daß sie durch die Belte und den Sund ins Kattegat und von da in das Skagerrak und die Nordsee hinausführt. Wo die Aale aber alsdann verbleiben, das war immer in völliges Dunkel gehüllt.

Aus der See zurückkehrende erwachsene Aale sind niemals beobachtet worden, und man erachtet es seit langem als feststehend, daß ein Aal aus der See niemals in das Süßwasser zurückkehrt. Man hat immer angenommen, daß die Aale, vom Fortpflanzungstrieb gezwungen, das Meer aufsuchen und daß sie nach Beendigung des Laichgeschäfts draußen im Meere zugrunde gehen, und obwohl die auswandernden Aale keineswegs geschlechtsreif sind und auch niemals ein vollkommen laichreifer Aal — wenigstens kein Weibchen — lebend beobachtet worden ist, so muß auch nach dem heutigen Stande unseres Wissens die erwähnte Annahme als vollkommen berechtigt angesehen werden. Sie hat durch das sehr ähnliche Verhalten des Meeraals oder Conger, eines nahen Verwandten unseres Flußaals, das zu beobachten man im Aquarium zu Plymouth Gelegenheit fand, eine starke Stütze erhalten. Außerdem haben die vielen Angaben über reife Aale oder jugendliche Aalbrut, die in den Binnengewässern gesehen sein sollen, sich immer als irrtümlich und auf unkritischer Beobachtung beruhend erwiesen. Demnach darf auch dieser negative Befund dazu dienen, die Richtigkeit der Annahme zu bestätigen, daß der Aal sich im Meere und nur dort fortpflanzt.

Eins der stärksten Argumente aber, das hierfür spricht, liegt in der Tatsache, daß man alljährlich die junge Aalbrut — Montée genannt — aus dem Meere in unabsehbaren Mengen an die Küste und in die Binnengewässer zurückkehren sehen kann. Diese jungen Aale, die bereits vollkommen die Form des ausgebildeten Aales haben und im Begriffe sind, sich dunkel zu färben, erscheinen beispielsweise an der deutschen Nordseeküste im April und Mai in den Flußmündungen. Es ist kein Zweifel, daß sie aus dem Meere kommen, aber aus welchen Gebieten, das war bis vor kurzem völlig unbekannt.

Die Bemühungen, die auf die Klärung der Aalfrage gerichtet sind, gehen nun seit langer Zeit darauf aus, über diesen Abschnitt im Leben des Aales, der zwischen dem abwandernden Silberaal und der zurückwandernden Montée liegt, Licht zu verbreiten und seine einzelnen Phasen, den geschlechtsreifen Aal, das abgelegte Ei, die ausschlüpfende Brut und ihre weiteren Entwickelungsstadien bis zur 70 mm langen Montée kennen zu lernen und dabei namentlich auch zu erfahren, wo der Aufenthaltsort dieser Glieder im Kreislauf des Aallebens zu suchen ist.

Der Vorläufer der Montée, d. h. die Aalbrut in den

[1]) „Contributions to the Life History of the Eel" in Rapports et Procès Verbaux, vol. V, p. 137—174.

sogenannten Larvenformen, die die definitive Form des Aales (wie sie die Montée besitzt) noch nicht erkennen läßt, ist seit längerer Zeit der Wissenschaft wohlbekannt. Es sind glashelle Tiere von der Form eines Oleanderblattes — also ganz unähnlich dem Aale —, etwa 70 mm lang, die man Leptocephalus genannt hat. Nachdem sie früher als besondere Fischart angesehen worden waren, hat J. V. Carus (1861) sie zuerst als unreife oder Entwickelungsformen erkannt, ohne daß es ihm gelang, ihre Zugehörigkeit festzustellen. Die Ansicht, daß sie als Entwickelungsformen der Glieder des Aalgeschlechts (wozu auch Conger und Muraena gehören) anzusehen seien, wurde zuerst von dem verdienstvollen Nestor der amerikanischen Ichthyologen Th. Gill (1864) ausgesprochen, und ohne hiervon zu wissen, kam etwa gleichzeitig der Franzose C. Dareste zu einer übereinstimmenden Auffassung.

Dann war der bekannte englische Fischspezialist A. Günther schuld daran, daß man den schon betretenen richtigen Weg nicht weiter verfolgte. Er vertrat die sonderbare Ansicht, daß zwar die Leptocephalen Abkömmlinge der Aale, daß sie aber abnorm entwickelte Formen seien, die dauernd im Larvenkleide bleiben, ohne sich zum geschlechtsreifen Tier weiter entwickeln zu können. Mit dieser seltsamen Auffassung konnte erst der französische Zoologe Y. Delage (1886) aufräumen, nachdem es ihm gelungen war, im Aquarium zu Roscoff in der Normandie einen Leptocephalus sieben Monate lang am Leben zu halten und dessen Verwandlung in einen kleinen Conger zu beobachten. In diesem Stadium wurde das Problem von den italienischen Forschern B. Grassi und S. Calandruccio aufgegriffen, die im Jahre 1893 der erstaunten Welt bekannt gaben, daß sie in einer bestimmten Leptocephalusart, dem Leptocephalus brevirostris Kaup, die Larvenform des Flußaales entdeckt hätten und daß es ihnen gelungen sei, im Aquarium die Verwandlung dieses Leptocephalus in einen jungen Flußaal zu beobachten. Ihre Entdeckungen begegneten aber an vielen Stellen lebhaftem Zweifel. Dies lag hauptsächlich daran, daß die beiden Italiener nicht in der Lage waren, über die biologische Seite des Problems Licht zu verbreiten, zu erklären, woher die Leptocephalus im Meere kamen, und den ganzen Sachverhalt in seiner Abhängigkeit von Bedingungen zu zeigen, die in ähnlicher Konstellation auch in den nordischen Meeren zu finden sein mußten. Allerdings haben Grassi und Calandruccio berichtet, daß nur die eigenartigen Wasserverhältnisse, welche die Straße von Messina beherrschen, die seltsamen Wirbelströme, welche hier aus großer Tiefe an die Oberfläche steigen, das reichhaltige Material von Leptocephalen zu liefern vermöchten, das man anderswo immer vergeblich sucht. Die beiden Forscher konnten in der Nähe von Faro im März 1895 Tausende an einem Tage sammeln, und das Vorkommen von Leptocephalus ist hier ein so regelmäßiges und häufiges, daß es auch den Fischern wohlbekannt ist; in Palermo werden sie „lombrici“ oder „vermicelli di mare“ genannt, in Catania „morenelle“ (d. h. kleine Muraena). Grassi und Calandruccio wiesen auch darauf hin, daß der große Mondfisch (Orthagoriscus mola) ein eifriger Verfolger der Aallarven sei und daß der Magen solcher Fische ein guter Fundort für diese Larven sei.

Andererseits war sowohl in den Tiefen der Ostsee, wie in den größeren Tiefen des Skagerraks und der norwegischen Rinne und in den Abgründen des Nordmeeres bis dahin immer vergeblich nach den Larven des Aales gesucht worden. Auch blieb es merkwürdig, daß selbst für das weite Mittelmeergebiet mit seinen an Aalen reichen Zuflüssen kaum andere Fundorte für Aallarven angegeben werden konnten als die Straße von Messina. Nur einmal hatte die zoologische Station zu Neapel einen Leptocephalus erhalten, und außerdem hatte A. Krupp mit seiner Jacht „Maja“ unweit Capri in einer Tiefe über 1000 m ein einziges Exemplar erbeutet.

Sonst war Leptocephalus brevirostris nirgends gefunden worden.

Angesichts dieser Schwierigkeiten blieb nur eine Möglichkeit: es war noch nicht lange und noch nicht gründlich genug nach den Aallarven gefischt worden. Und dies ist in der Tat der Punkt, auf dem die neueren dänischen Untersuchungen eingesetzt haben.

Die ersten Anhaltspunkte wurden dadurch gefunden, daß der dänische Untersuchungsdampfer „Thor“ bei seinen Arbeiten in der Nähe der Färöer am 22. März 1904 westlich dieser Inselgruppe nahe der Oberfläche einen Leptocephalus brevirostris erbeutete, ein wichtiger Fund, dem alsbald im August desselben Jahres ein zweiter gleichartiger folgte, der dem Leiter der irischen Untersuchungen E. W. L. Holt zu danken war und westlich von Irland gemacht wurde.

Damit war für ein planmäßiges Suchen nach den Larven eine Operationsbasis gewonnen, und indem Johs. Schmidt dieselbe mit ebenso viel Glück wie Geschick bei der Fortsetzung jener Untersuchungen in den Jahren 1905 und 1906 benutzte und die vorhandene Spur verfolgte, ist es ihm gelungen, Aallarven der bis dahin nur aus dem Mittelmeer bekannten Form in so großen Mengen zu fangen, daß niemand sich mehr der Gewißheit verschließen kann: die eigentliche Heimat des Aales in den nordischen Gewässern oder doch wenigstens die Aufenthaltsorte der Aallarven sind jetzt gefunden.

Und weshalb wurden sie nicht schon früher gefunden? Worin liegt das Fremdartige ihres Vorkommens?

Es ist einesteils der Umstand, daß der Aal ozeanische Tiefen von 1000 m und darüber aufsucht, um sich fortzupflanzen, Tiefen, die sich weder in der Ostsee, noch in der Nordsee und im Skagerrak finden, und anderenteils die sonderbare Erscheinung, daß der Aal in diesen Tiefen eine Temperatur von mindestens 7° C beansprucht, eine Temperatur, die sich in den Tiefen des Nordmeeres nirgends findet, sondern erst in dem eigentlichen atlantischen Becken angetroffen wird, wo sie das ganze Jahr hindurch anhält.

Das große Plateau, auf dem sich der nordeuro-

päische Kontinent aus der Tiefe des atlantischen Beckens erhebt, hat nach diesem Becken zu einen ziemlich steilen Abfall, wie die hier beigegebene Karte erkennen läßt, wenn man den Verlauf der auf ihr angegebenen Linien von 200, 1000 und 2000 m Tiefe verfolgt; namentlich die beiden Linien von 1000 und 2000 m Tiefe verlaufen dicht bei einander. Auch verlaufen diese Linien in verhältnismäßig geringem Abstand von den britischen und französischen Westküsten, um sich in Südfrankreich und Nordspanien der Küste noch weiter zu nähern, so zwar, daß die 1000 m-Linie bis auf einen Minimalabstand von 15 Meilen an die nordspanische Küste herantritt; nur westlich von Irland verbreitert sich das submarine Plateau erheblich, und die 1000 m-Linie verläuft in bedeutend größerem Abstand von der Küste.

Herr Schmidt erbeutete nun die große Menge seiner Aallarven, indem er eben außerhalb der 1000 m-Linie mit einem großen engmaschigen Netze fischte, das C. G. Joh. Petersen zum Fange von Jungfischen konstruiert hat. Die meisten Larven wurden im Südwesten von Irland gefangen, südlich jenes vorerwähnten Plateaus, das sich westlich von Irland in den Atlantic hineinwölbt, südlich vom 53. Grad nördlicher Breite bis etwa zum 46. Grad, d. h. in dem Gebiet, das vor der westlichen Öffnung des britischen Kanals liegt; die Temperatur beträgt hier in 1000 m Tiefe das ganze Jahr hindurch etwa 9° C und etwas darüber. Indessen wurden überhaupt Larven konstatiert in der ganzen Länge der 1000 m-Linie, von den Färöer bis zu der nordspanischen Küste (vgl. Karte). Auch weiter ozeanwärts wurde ihnen nachgespürt und das Vorkommen von Aallarven bis zum 15. Grad westlicher Länge festgestellt, über Tiefen bis zu 4000 m und darüber.

Im ganzen wurden im Jahre 1905 etwa 265 Aallarven in 38 zweistündigen Netzzügen gefangen und 1906 über 500 in 80 ebensolchen und zum Teil kürzeren Zügen[1]). Dabei ist jedoch zu bedenken, daß der Natur der Sache nach nicht lediglich da gefischt werden konnte, wo viele Larven zu fangen waren, sondern daß man über den verschiedensten und in den verschiedensten Tiefen arbeiten mußte, um eine Vorstellung von der Verbreitung und den bevorzugten Aufenthaltsorten der Aallarven zu bekommen. Auf diese Weise konnte festgestellt werden, daß die Aallarven echt pelagische Tiere sind, d. h. Tiere, die sich niemals am Grunde, sondern in den höheren Wasserschichten aufhalten; des Nachts finden sie sich sogar unmittelbar an der Oberfläche, am Tage aber halten sie sich etwas tiefer auf, mit Vorliebe in Tiefen von 50 bis 100 m.

Die atlantischen Küsten von Westeuropa mit den Orten, an welchen Aallarven und Glasaale (Aalbrut) gefangen wurden.

Die größte Zahl von Larven, die in einem einzelnen zweistündigen Netzzuge gefangen wurde, betrug 70, und dies war in etwa 70 m Tiefe über Tiefen von 1270—1310 m bei 49° 25′ N und 12° 20′ W am 26. Juni 1905.

Die erste Aallarve, die überhaupt im nordatlantischen Gebiet angetroffen wurde, war, wie bereits erwähnt, im Mai gefangen worden; deshalb hatte man im Jahre 1905 den Juni als Ausgangszeit für die Fortsetzung der Untersuchungen gewählt. Dabei zeigte sich die merkwürdige Tatsache, daß alle die zahlreichen Individuen, deren man habhaft wurde, sich genau im gleichen Entwickelungsstadium befanden, dem jüngsten, das man bisher kannte und auch heute noch kennt. Zwar wechselte die Körperlänge zwischen 60 und 88 mm — im Mittel betrug sie 75 mm — aber bei allen waren noch die nur in der frühesten Larvenzeit vorhandenen Zähne sichtbar; der Darm war sehr lang und endete in einem weit nach hinten belegenen After, Rücken- und Afterflosse waren dementsprechend kurz. Es war also offenbar notwendig, die späteren Entwickelungsstadien, die Stadien, welche die Umwandlung des Leptocephalus in den Glasaal darstellen und aus den Untersuchungen von Grassi

[1]) Dabei sind die Netzzüge, welche keine Aallarven ergaben, nicht mitgezählt.

und Calandruccio bereits bekannt waren, zu einer anderen Jahreszeit zu suchen. Ein kurzer erster Versuch, der am 1. September 1905 gemacht wurde, hatte denn auch sofort vollen Erfolg, und obwohl er nur acht Aallarven lieferte, so befanden sich diese in so verschiedenen Stadien der Entwickelung, daß alle wesentlichen Stufen der Verwandlung in ihnen vertreten waren. Es kann hier auf die Einzelheiten dieses Verwandlungsprozesses nicht näher eingegangen werden, nur auf folgende Hauptmomente sei kurz hingewiesen: Die Höhe des Körpers vermindert sich, die Augen werden etwas kleiner, die Zähne der Larvenzeit verschwinden, der Darm verkürzt sich, der After rückt nach vorn und mit ihm auch der vordere Ansatz der After- und der Rückenflosse, es erscheinen die ersten Spuren von Pigment, und zwar in der Schwanzspitze. Diese verschiedenen Vorgänge gruppieren sich derart, daß man nach Schmidt drei Verwandlungsstadien, unter Einrechnung des ersten, im Juni beobachteten Stadiums also vier Stadien unterscheiden kann; ihnen schließen sich später im weiteren Verlaufe der Metamorphose noch ein fünftes und sechstes Stadium an, von denen das letztere erst den schon lebhaft dunkel gefärbten jungen Aal darstellt, der in unsere Nordseeflüsse aufsteigt.

Im August und September des Jahres 1906, wo der Sache mehr Zeit gewidmet werden konnte, gelang es nun Herrn Schmidt, die ersten vier Larvenstadien des Aales in zahlreichen Repräsentanten zu fangen. Dabei zeigte sich, daß sie zum großen Teile der Küste schon etwas näher gerückt waren als die im Juni gefangenen jüngsten Larven. So wurde z. B. der größte Fang von 55 Larven in einem halbstündigen Netzzuge über einer Tiefe von nur 470 m und in einer Tiefe von etwa 20 m am 8. September in der Gegend des 50. Breitengrades und des 11. Längengrades gemacht. Aber auch als weiter seewärts gefischt wurde, gelang es, über Tiefen von 4000 m in etwa 20 m Tiefe in zwei Stunden 43 Aallarven des ersten und zweiten Entwickelungsstadiums zu fangen (46° 30′ N, 7° W).

Zweifellos ist also das Gebiet, auf dem überhaupt Aallarven anzutreffen sind, sehr groß; in nordsüdlicher Ausdehnung reicht es etwa von den Färöer bis nach Nordspanien, in ostwestlicher erstreckt es sich über mehrere Längengrade, und in der Tiefe geht es etwa bis auf 400 m herunter; es kommt also ein Gebiet in Betracht, das leicht enorme Mengen von Aallarven beherbergen kann; und die Ergiebigkeit des Fanges läßt kaum einen Zweifel darüber, daß dies auch tatsächlich der Fall ist. Wir werden gleich sehen, daß die ungeheure Zahl der Larven noch wesentlich mehr ins Auge springt, wenn sie sich der Küste noch mehr nähern. (Schluß folgt.)

W. Zaleski: Über den Umsatz der Phosphorverbindungen in reifenden Samen. (Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. 1907, Bd. **25**, S. 58—66.)

Über die Natur der Umwandlungen, die die Phosphorverbindungen in reifenden Samen erleiden, sind wir zurzeit noch wenig unterrichtet. Herr Zaleski, der bei seinen Studien über Eiweißbildung in den Pflanzen neuerdings auch diesen Vorgängen besondere Aufmerksamkeit zugewendet hat (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 637), führt nunmehr den Nachweis, daß die Umsetzungen der Phosphorverbindungen in reifenden Samen denjenigen entgegengesetzt sind, die während der Keimung der Samen vor sich gehen.

Die Versuche, die zu diesem Ergebnis führten, wurden mit unreifen Erbsensamen angestellt. Mittels eines scharfen Messers zerschnitt Verf. die Samen in zwei gleichartige Teile. Durch diese Operation wird, wie Verf. früher nachgewiesen hat (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 511), die Eiweißbildung beschleunigt. Von den halbierten Samen wurde eine Portion (Kontrollportion) sofort bei 70° getrocknet, die andere aber auf drei Tage in einen dunkeln und trockenen Raum eingeführt und hierauf wie die erste getrocknet. In beiden Portionen bestimmte Verf. dann den Gesamtphosphorgehalt und den Phosphorgehalt der verschiedenen Verbindungen. In allen Fällen wurde der Phosphor als P_2O_5 berechnet und in Prozenten der Gesamt-P_2O_5 ausgedrückt. Die zum Vergleich dienenden Portionen waren so gleichartig, daß ihre Gesamt-P_2O_5 nur in den Fehlergrenzen des Versuchs untereinander abwichen, wie aus der folgenden Übersicht über die Ergebnisse eines der vom Verf. ausgeführten vier Versuche zu ersehen ist.

	Kontrollportion		Versuchsportion	
Gesamt-P_2O_5 .	0,2858		0,2896	
Eiweiß-P_2O_5 . .	0,0857 = 30 %		0,1394 = 48,1 %	
Phosphatiden[1]) P_2O_5	0,0252 = 8,8 %		0,0260 = 9,0 %	
Phosphat-P_2O_5 .	0,1020 = 35,6 %	der Gesamt-P_2O_5	0,0530 = 18,3 %	der Gesamt-P_2O_5
P_2O_5 in organischen Phosphaten[2]) (Differenz). .	0,0728 = 25,4 %		0,0702 = 24,2 %	

Die anderen Versuche ergaben ähnliche Verhältnisse. Aus allen geht hervor, daß nach dem Halbieren der reifenden Samen in ihnen eine Zunahme von Eiweißphosphor und zugleich eine Abnahme von Phosphaten stattfindet, daß aber die organischen Phosphorverbindungen, die nicht Eiweißstoffe sind (Phosphatide und organische Phospate), sich nur in der Fehlergrenze der Analyse verändern. „Es unterliegt also keinem Zweifel, daß die Bildung des Eiweißphosphors beim Reifen der Samen ausschließlich auf Kosten der Phosphate stattfindet."

Wie die Phosphatide und organischen Phosphate entstehen, läßt sich zurzeit nicht mit Sicherheit beantworten, doch ist es wahrscheinlich, daß sie sich aus den Phosphaten bilden. Zur Stütze dieser Annahme teilt Herr Zaleski die Ergebnisse einer der von ihm ausgeführten Analysen von Samen in sehr frühen Stadien des Reifens mit. Hier erscheint

[1]) Der von Winterstein eingeführte Name Phosphatide bezeichnet diejenigen Phosphorverbindungen, deren typischer Vertreter das Lecithin ist.

[2]) Hierunter sind die in 0,2 prozentiger Salzsäure löslichen organischen Phosphorverbindungen enthalten.

die Phosphat-P_2O_5 in dem hohen Prozentsatz von 62%, während die P_2O_5 organischer Phosphate nur 6,9% beträgt. Vergleicht man diese Zahlen mit den oben für vorgerücktere Samen angegebenen, so ist der Schluß gerechtfertigt, daß bei der Weiterentwickelung der Samen unorganische Phosphate in organische übergehen. Auf die Herkunft der Phosphatide indessen scheinen uns die Versuche kein Licht zu werfen, da diese Gruppe von Verbindungen auch in den erst im Beginn der Reife stehenden Samen schon 8% beträgt. Damit soll natürlich die Wahrscheinlichkeit der Annahme, daß auch sie aus Phosphaten entstehen, nicht geleugnet werden.

Da während der Keimung der Samen die organischen Phosphorverbindungen sich unter Bildung von freien Phosphaten zersetzen, so geht nach den hier mitgeteilten Beobachtungen beim Reifen der Samen gerade der umgekehrte Prozeß als bei der Keimung vor sich. „Diese Tatsache ist um so auffallender, als die reifenden Samen dieselben Enzyme enthalten, die auch bei der Keimung derselben zum Vorschein kommen.“ Schon in seiner früheren Arbeit hat Verf. nachgewiesen, daß die unreifen Samen proteolytische (eiweißspaltende) Enzyme (Proteasen) enthalten. Durch Versuche, in denen getrocknete und pulverisierte unreife Samen mit Wasser unter Toluolzusatz der Autodigestion bei 37% unterworfen wurden, ließ sich auch zeigen, daß nach 10—13 Tagen ihr Gehalt an Eiweiß-P_2O_5 bis auf etwa ein Drittel herabging. Hieraus folgt, daß in diesen Samen ein Enzym enthalten ist, das den Zerfall der phosphorhaltigen Eiweißstoffe hervorruft.

Ob diese Phosphorabspaltung aus Eiweißstoffen durch dasselbe Enzym wie die Eiweißzersetzung hervorgerufen wird oder ob zwei verschiedene Enzyme dabei beteiligt sind, ob auch die Proteasen der reifenden Samen mit denen der keimenden übereinstimmen, bleibt noch zu erforschen. Da die Umsetzungen von Eiweißstoffen während des Reifens der Samen denjenigen während der Keimung entgegengesetzt sind, bei der Autolyse sowohl der keimenden als auch der reifenden Samen dagegen ein gleicher Abbau von Eiweißstoffen stattfindet, so könnte die sich vieler Zustimmung erfreuende Lehre von der Umkehrbarkeit der enzymatischen Reaktionen hier Anwendung finden. Dieser Annahme nach ruft ein und dasselbe Enzym nicht nur den Abbau, sondern auch den Aufbau irgend einer Verbindung hervor. Indem Verf. sich dieser Ansicht anschließt, hebt er hervor, daß damit den von ihm gefundenen Tatsachen nur die wahrscheinlichste Deutung gegeben sei, da es unbekannt bleibe, ob in den Versuchen eine echte Reversion von Eiweißstoffen stattfand. F. M.

Henri Becquerel: Beitrag zum Studium der Phosphoreszenz. (Compt. rend. 1907, t. 144, p. 671—677.)

Als Herr Becquerel phosphoreszierende Uransalze der Temperatur der flüssigen Luft exponierte, fand er an Stelle der etwa sieben oder acht Gruppen gewöhnlich breiter und diffuser Banden im sichtbaren Spektrum der verschiedenen Salze Gruppen von viel feineren und zahlreicheren Banden, die sämtlich gleiche Änderung darboten. Bei der Bestimmung der Wellenlängen dieser Banden oder beim Nebeneinanderlegen der Spektra eines in flüssige Luft getauchten Salzes und eines nicht abgekühlten fand er, daß die Maxima des bei niedriger Temperatur ausgestrahlten Lichtes stets eine Neigung zur Verschiebung nach der Seite abnehmender Wellenlängen erkennen lassen. Diese Verschiebung ist, wie Belege an einzelnen Uransalzen zeigen, dadurch bedingt, daß an der brechbareren Seite der Banden liegende, sehr schwache Streifen beim Abkühlen bedeutend verstärkt werden, während der weniger brechbare Teil schwächer wird und ganz verschwindet. „Die Temperaturerniedrigung modifiziert somit beträchtlich die Intensitäten der Lichtbewegungen der verschiedenen Perioden, die die Phosphoreszenz ausmachen.“

Die Feinheit und Schärfe der Banden, die bei niedriger Temperatur die Emissionsspektra des Phosphoreszenzlichtes der Uransalze bilden, gestatteten weiter festzustellen, daß die Lichtschwingungen verschiedener Banden nach verschiedenen Richtungen polarisiert sind. Bereits seit den Untersuchungen von Grailich über Platincyanide wußte man, daß das von den Flächen bestimmter doppelbrechender Kristalle emittierte Fluoreszenzlicht teilweise polarisiert ist, und durch Belichten guter Kristalle von Uransalzen mit violettem Licht kann man sich leicht davon überzeugen. Kühlt man diese Kristalle, z. B. einen Urannitratkristall, auf die Temperatur flüssiger Luft ab, so ist die brechbarere Bande des intensiven Dublets jeder Gruppe heller, wenn die durchgehende Schwingung parallel ist der Halbierenden des stumpfen Winkels der optischen Achsen des Kristalls, während die andere Komponente des Dublets sehr schwach ist; das Gegenteil findet statt für eine senkrechte Richtung des Nicols, wo die durchgesandte Schwingung parallel ist der Halbierenden des spitzen Winkels der optischen Achsen.

Die vorstehenden Erscheinungen wurden nur an Uransalzen beobachtet; alle anderen in flüssige Luft getauchten Substanzen zeigten hauptsächlich eine mehr oder minder starke Schwächung großer Partien des kontinuierlichen Spektrums, welches ihr Phosporeszenzlicht charakterisiert. So verhielten sich Rubin, ein manganhaltiger isländischer Spatkristall, und verschiedene Platincyanürsalze. Ein in flüssige Luft getauchter Chlorophankristall gab das gleiche Spektrum wie in gewöhnlicher Luft, während bei der Erregung desselben abgekühlten Körpers durch Kathodenstrahlen die meisten Emissionsbanden schwächer wurden, andere hingegen eine beträchtliche Intensität behielten.

In einem dritten Abschnitt gibt Herr Becquerel eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse seiner seit Jahren fortgesetzten Untersuchungen über die Fluoreszenz verschiedener Flußspate, auf welche an dieser Stelle unter Hinweis auf die Originalmitteilung nicht eingegangen werden soll.

T. S. Patterson und David Thomson: Über das Drehungsvermögen in Lösungen. (Ber. der deutsch. chem. Ges. 1907, Jahrg. 40, S. 1243—1259.)

Vorliegende Abhandlung beschäftigt sich mit einer Arbeit Waldens, in welcher dieser den Nachweis zu liefern gesucht hatte, daß einer Zunahme des Molekulargewichts einer Substanz in Lösung eine Zunahme des Drehungsvermögens parallel gehe. Er hatte gefunden, daß bei verschiedenen Solventien die Drehung einer Substanz in demjenigen Lösungsmittel am größten ist, in welchem sie das höchste Molekulargewicht besitzt. Schon früher machten Verff. darauf aufmerksam, daß diese Verhältnisse, falls sie wirklich allgemein gültig wären, sich auch bei ein und demselben Lösungsmittel, in welchem sich das Molekulargewicht einer Substanz mit der Konzentration stark ändert, finden müßten. Es wurde aber am Beispiel des in Schwefelkohlenstoff gelösten Acetyl-

äpfelsäuredimethylesters gezeigt, daß dies hier nicht zutrifft, indem mit abnehmender Konzentration bei abnehmendem Molekulargewicht ein wachsendes Drehungsvermögen konstatiert wurde. Bei unendlich verdünnten Lösungen findet sich nach Walden eine ähnliche, aber gerade umgekehrte Regel wie bei den oben betrachteten konzentrierten Lösungen. Beim Vergleich der Lösungen einer Substanz in verschiedenen Solventien zeigt sich eine Zunahme des Molekulargewichts mit einer Abnahme der Drehung verbunden. Verff. weisen nach, daß diese scheinbare Gesetzmäßigkeit wieder von dem Verhalten der unendlich verdünnten Lösung von Acetyläpfelsäuredimethylester in Schwefelkohlenstoff durchbrochen wird.

Die Ausnahmen von der von ihm aufgestellten Regel suchte Walden so zu erklären, daß er die Bildung von leicht dissoziierbaren Verbindungen zwischen Lösungsmittel und gelöstem aktiven Stoff, die in verdünnter Lösung zerfallen seien, annimmt. Laut Verff. müßten aber solche Verbindungen nach dem Massenwirkungsgesetz gerade in verdünnten Lösungen in größerer prozentualer Menge auftreten, so daß hier Molekulargewichtsgröße und Drehung, nicht aber bei den konzentrierteren Lösungen, Hand in Hand gehen sollten. Da Verff. überhaupt den Molekulargewichtsbestimmungen in konzentrierten Lösungen keine ausschlaggebende Beweiskraft zuschreiben, weil die osmotischen Methoden theoretisch für unendlich verdünnte Lösungen gelten, weil ferner die osmotische Untersuchung keinen Aufschluß über das Vorhandensein von Verbindungen zwischen gelöster Substanz und Lösungsmitel gibt, so kommen Verff. zum Schlusse, daß die von Walden aufgestellte Beziehung zwischen Molekulargewicht und Drehung einer Substanz in Lösung wohl möglich, aber durchaus nicht bewiesen ist. Ihnen scheint vielmehr nach ihren Beobachtungen der Zusammenhang zwischen molekularem Lösungsvolumen und Drehungsvermögen viel deutlicher erkennbar.

Zur Prüfung dieser Beziehungen wird die Drehung des Acetyläpfelsäuredimethylesters in homogenem Zustand, wie auch in Benzol, Chloroform und Methylalkohol bei verschiedenen Temperaturen und Konzentrationen untersucht. Eine Betrachtung der sich ergebenden Zahlen zeigt, daß mit steigender Temperatur auch die Rotation des Esters erhöht wird, und zwar nimmt dieselbe in demjenigen Lösungsmittel, in welchem die Drehung bei 20° am kleinsten ist (Chloroform), am schnellsten, in Benzol, in welchem sie bei 20° am größten ist, am langsamsten zu, so daß sie für höhere Temperaturen in allen drei Solventien demselben Werte zuzustreben scheint. Übereinstimmendes Verhalten zeigt auch der homogene Ester.

Ganz klar dürften die von den Verff. beobachteten Beziehungen aber erst bei unendlich verdünnten Lösungen hervortreten. Immerhin sind Verff. der Ansicht, daß durch die angeführten Tatsachen ein Zusammenhang zwischen molekularem Lösungsvolumen und Drehungsvermögen wahrscheinlicher und eher erkennbar ist als ein solcher zwischen Molekulargewicht und Rotation. D. S.

W. Magnus und **H. Friedenthal:** Ein experimenteller Nachweis natürlicher Verwandtschaft bei Pflanzen. (Ber. der deutsch. bot. Gesellschaft 1906, 24, 601—607.)

Bekanntlich erfährt das Blutserum eines Tieres eine Veränderung, wenn man in seine Blutbahnen Serum aus dem Blute einer fremden Tierart einspritzt. Das so veränderte Serum vermag nicht nur das Serum der fremden Art, sondern auch das verwandter Tiere im Reagensglase zu fällen (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 262). Man hat aus dieser Tatsache umgekehrt geschlossen, daß alle Tiere, deren Serum mit dem veränderten Serum einen Niederschlag gibt, unter einander verwandt sein müssen. Diese Schlußfolgerung ist u. a. von Herrn Friedenthal und von Herrn Grünbaum (s. Rdsch. 1902, XVII, 556) benutzt worden, um die Verwandtschaft zwichen dem Menschen und den menschenähnlichen Affen experimentell zu prüfen.

Spritzt man dem Tiere statt des Serums Pflanzeneiweiß ein, so könnte sich ganz analog der Nachweis der Verwandtschaft bestimmter Pflanzen führen lassen. Von diesen Erwägungen ausgehend, untersuchten die beiden Verfasser die natürlichen verwandtschaftlichen Beziehungen der Hefe (Saccharomyces cerevisiae), der Trüffel (Tuber brumale) und des Champignons (Agaricus campestris). Es handelt sich also um drei Pilzformen, die in ihrem Bau und in ihrer Lebensweise wesentlich von einander abweichen. Die Hefe und die Trüffel bilden u. a. die Sporen im Innern sogen. Schläuche (Asci) und werden deshalb zu den Ascomyceten gerechnet. Beim Champignon dagegen entstehen die Sporen außen an dem Scheitel kleiner Stiele oder Basidien (Basidiomycet). Im ersten Falle ist endogene, im letzten Falle exogene Sporenbildung vorhanden.

Die zu den Versuchen erforderlichen Pflanzensäfte wurden mit Hilfe der von E. Buchner angegebenen Methode zur Herstellung des zymasehaltigen Hefepreßsaftes gewonnen. Der Hefepreßsaft enthielt über 2%, der Trüffelsaft 0,025%, der Champignonsaft fast 0,1% Eiweiß. Das Serum des mit Hefepreßsaft behandelten Tieres gab mit dem Preßsaft der Hefe eine rasch eintretende starke Trübung; der Saft der Trüffel dagegen wurde nur leicht getrübt; der Champignonsaft endlich blieb fast ganz klar. Durch das Serum von dem mit Trüffelsaft injizierten Tier trat in dem Hefepreßsaft und in dem Saft der Trüffel rasch eine starke Trübung ein, während der Champignonsaft wie vorhin seine ursprüngliche Klarheit fast vollständig beibehielt. Bei Zusatz des Serums von dem mit Champignonsaft behandelten Tier zu den drei Pflanzensäften blieb der Hefepreßsaft dauernd klar, der Trüffelsaft so gut wie klar, und nur im Champignonsaft trat rasch eine starke Trübung ein. Die Verff. schließen aus diesen Beobachtungen, 1. daß die Hefe in näherer verwandtschaftlicher Beziehung zu der Trüffel als zum Champignon stehe und daher mit Recht als Ascomycet angesehen werde; 2. daß den morphologischen Unterschieden der Ascomyceten und Basidiomyceten auch stammesgeschichtliche Verschiedenheiten entsprechen. O. Damm.

G. Tornier: 1. Kampf der Gewebe im Regenerat bei Begünstigung der Hautregeneration. (Archiv für Entwickelungsmechanik der Organismen 1906, Bd. 22, S. 348—396.) 2. Der Kampf der Gewebe im Regenerat bei Mißverhalten des Unterhautbindegewebes. (Ebenda, S. 461—472.)

Der Verf. wandte, wie er in der ersten der beiden genannten Arbeiten mitteilt, bei Versuchen über die Regeneration des Molchschwanzes (Triton cristatus) eine eigenartige Operationsmethode an. Er entfernte nur den inneren, vorher enthäuteten Teil des Schwanzendes, während die Hauthülle selbst stehen blieb. Alsdann regenerierte sich der Schwanzinhalt und die Hauthülle, jede für sich, und indem der sich regenerierende Schwanzinhalt erst nach Verheilung der verwundeten Schwanzhülle mit der letzteren in Berührung kam, entstand ein Kampf zwischen dem Regenerat der Schwanzhaut und dem des Schwanzinhalts. Durch diese Versuche, die Verf. mit Hilfe des Herrn Schmitt ausführte, kam er zu bemerkenswerten Ergebnissen. Da die verschiedenen Gewebsarten mit einer gewissen gegenseitigen Unabhängigkeit arbeiten, so bleibt leicht die zur Entstehung eines Vollregenerats erforderliche Harmonie zwischen beiden Prozessen aus. So fehlt dem Hautregenerat jede Befähigung zu selbständigem Längenwachstum, während das Skelettregenerat — oder das „Kernregenerat", wenn man Rückenmark und Schwanzwirbelsäule und ihre Muskulatur als „Schwanzkern" bezeichnet — gerade durch diese Befähigung ausgezeichnet ist. Daher schließt bei gewöhnlichem Querabschneiden des Schwanzes sich die Haut bald über der Wunde zu einem Regenerat zusammen, das dann, noch jugendlich und dehnbar, durch

das vorwachsende Skelettregenerat passiv gedehnt wird (eine Bestätigung des Tornierschen Satzes, daß übernormaler Zugeinfluß auf Gewebe Längenwachstum in demselben hervorruft). Werden jedoch die Tiere in der anfangs angedeuteten Weise operiert, so verheilt die Haut bei guter Wundvernähung zu einem zugfesten Gewebe, so daß die vordringende Schwanzspitze gegen dasselbe anstößt und umbiegt. Nur eine geringe Befähigung zum Längenwachstum hat das Unterhautbindegewebe. Es bildet am Molchschwanze je ein Bortenpolster oberhalb und unterhalb der Wirbelsäule und bedingt dadurch die bekannte seitlich zusammengedrückte Form des Schwanzes. Verhindert ein rechtzeitiger Wundverschluß das Vorwachsen des Skelettregenerats, so können die beiden sich regenerierenden Bortenpolster doch noch die Bildung je eines kurzen Zipfels bewirken. Die Fähigkeit zur Spitzenbildung scheint also jeder Partie der Hautneubildung zuzukommen, sofern sie durch das zugehörige Schwanzregenerat dazu gezwungen wird. Einen Antrieb zu ausgiebigem Längenwachstum kann das Regenerat des Unterhautbindegewebes jedoch nur dann bekommen, wenn das Skelettregenerat ihm durch Vortreiben der Haut Hohlräume öffnet, in die es hinein regenerieren kann.

Ähnliche Versuchsergebnisse an den Larven der Knoblauchskröte (Pelobates fuscus) teilt Herr Tornier in der zweiten Arbeit mit. Er trennte durch horizontale Längsschnitte den Schwanzkern von den Schwanzborten von hinten aus auf eine größere Strecke und entfernte den Kern, so weit er freigelegt war. Es entstand so ein Schwanz, in welchem der stehengebliebene Schwanzkernrest an seinem Schlußrand durch je einen beträchtlichen Lappen überragt wurde. Die Ergebnisse der Regeneration waren dann folgende: Der stehengebliebene Schwanzrest rundete sich in manchen Fällen unter Ausbildung einer breiten Bortenlage — rings um sein Hinterende — fast kreisrund ab. Das Skelettregenerat kommt in den regenerierten Schwänzen verschieden weit, entweder bleibt es durch einen breiten Bortenpolsterabschnitt vom Schwanzhautsaum getrennt oder es wirkt bis an den letzteren, der bei ergiebigster Skelettregeneration sogar wie bei einer unverletzt entwickelten Schwanzspitze zugespitzt ist. In allen Fällen aber zeigt das Skelettregenerat Verbiegungskurven, die auf Druck von hinten her schließen lassen. Die Ergebnisse erklären sich offenbar folgendermaßen: Es verwuchsen zuerst die Hautränder mit einander, dann die Bortenpolster. Ein nachträgliches Vorwachsen des Skelettregenerats konnte so fast gänzlich verhindert werden. In günstigeren Fällen dagegen gelangte das Skelettregenerat rechtzeitig zwischen die beiden Bortenpolster und konnte dann entweder nur noch ein Stück mit in die sich immer fester schließenden Bindegewebsmassen hineingelangen, oder endlich es drang schnell bis zum Schwanzhautsaum und schob diesen zu einer richtigen Schwanzspitze aus. In die entstehenden Hohlräume wuchs das Regenerat des Bortenpolsters hinein.

„Das wichtigste Resultat dieser Untersuchungen ist der sichere Nachweis, daß ein Kampf der Gewebe im Regenerat möglich ist." V. Franz.

H. Kniep: Über die Lichtperzeption der Laubblätter. (Biol. Zentralblatt 1907, Bd. 27, S. 97—106 u. S. 129—142.)

In den kritischen Besprechungen der ausgezeichneten Untersuchungen Haberlandts über die Lichtsinnesorgane der Laubblätter war von verschiedenen Seiten der Wunsch ausgesprochen worden, daß der betreffende Gegenstand einer noch eingehenderen experimentellen Behandlung unterzogen werden möchte. Die obige Arbeit wurde durch ähnliche Erwägungen veranlaßt. Herr Kniep hat sich die Frage vorgelegt, ob die Laubblätter auch dann noch den Lichtreiz zu perzipieren vermögen, wenn die Sammlung des Lichtes durch die papillösen Epidermiszellen aufgehoben worden ist.

Um die sogenannte Linsenfunktion der Epidermiszellen (Rdsch. 1905, XX, 449) aufzuheben, brachte Verf. auf der Oberseite der Blätter Paraffinöl an. Der Brechungsexponent des von ihm benutzten Öles war 1,476; er übertraf also den Brechungsexponenten des Wassers, der mit dem des Zellsaftes ungefähr zusammenfällt, um 0,143. War die Ölschicht hinreichend dick, so wurde jede Epidermiszelle von einer plankonkaven Linse aus Paraffinöl bedeckt, deren ebene Seite die freie Oberfläche des Öles und deren gekrümmte Fläche die der vorgewölbten Epidermisaußenwand anliegende Ölschicht bildete. Bei senkrecht auffallendem Licht muß also die Mitte der Epidermisinnenwand verhältnismäßig dunkel erscheinen, während die Lichtintensität nach den Rändern zunimmt. Daraus ergibt sich, daß die Beleuchtungsverhältnisse der inneren tangentialen Wand der Epidermis im Vergleich zu den Beleuchtungsverhältnissen in normalen Blättern gerade umgekehrt sind.

Verf. benutzte zu seinen Versuchen hauptsächlich abgeschnittene Blätter, da auf diese Weise die Versuche wesentlich vereinfacht werden. Wie schon Haberlandt betont, funktionieren abgeschnittene Blätter durchaus normal. Als Versuchspflanze diente zunächst die Kapuzinerkresse (Tropaeolum minus). Bei der Auswahl der Blätter legte Verf. besonderes Gewicht darauf, daß die Blattspreite und der Blattstiel genau oder doch annähernd einen rechten Winkel bildeten. Auf das Paraffinöl wurde ein sehr dünnes Glimmerblättchen gelegt, um ein Abfließen des Öles zu verhindern und um eine glatte Oberfläche zu erzielen. Da reines Paraffinöl für die Pflanze völlig unschädlich ist, stehen den Experimenten keinerlei Bedenken entgegen.

Schon aus gewissen Vorversuchen ergab sich, daß sich die unter sonst gleichen Bedingungen schiefer Beleuchtung ausgesetzten Blätter vollständig übereinstimmend verhielten, gleichviel ob es sich um normale Blätter handelte oder ob ihre Oberseite mit Öl bedeckt worden war. Um das exakt beweisen zu können, war es nötig, den Blattstiel vollständig von der Belichtung auszuschließen. Gleichzeitig mußte ihm seine volle Bewegungsfähigkeit erhalten bleiben. Verf. suchte dieses Ziel durch folgendes Verfahren zu erreichen: Auf der Unterseite eines Blattes wurden zwei U-förmige, mit nur schmalem Einschnitt versehene Stanniolblättchen so über einander geschoben, daß sie die Ansatzstelle des senkrecht in der Mitte der Spreite stehenden Stieles lichtdicht umschlossen. Nachdem die Stanniolblättchen an einigen Punkten der Blattunterseite angeklebt worden waren, führte Verf. den Blattstiel durch einen aus undurchsichtigem, schwarzem Mattpapier hergestellten, mit der Spitze nach oben gekehrten trichterförmigen Schirm und befestigte diesen Schirm lichtdicht an der Stanniolbelegung der Unterseite des Blattes. Der Schirm war so angebracht, daß er den Bewegungen des Blattes folgen konnte, ohne daß damit für dieses eine erhebliche Arbeitsleistung verbunden war. Verf. erreichte das dadurch, daß er ihn bifilar an ganz dünnen Kokonfäden in annähernd indifferentem Gleichgewicht aufhängte. Von den über dem Blatte zusammenlaufenden beiden Fäden ging ein dritter Faden aus, der oben über eine außerordentlich leicht um seine Achse bewegliche kleine Aluminiumrolle geführt wurde. Das freie Ende dieses Fadens trug ein dünnes Glashäkchen, an das kleine Gewichte angehängt werden konnten. Auf diese Weise wurde das Gewicht des Schirmes vollständig äquilibriert, so daß auch eine Bewegung desselben nach oben und unten unter minimalem Arbeitsaufwand möglich war. Der untere unbewegliche Teil des in Wasser stehenden Blattstieles war auch völlig verdunkelt.

Mit Hilfe dieser Anordnung konnte Verf. zeigen, daß die Spreite der normalen wie der mit Öl bedeckten Tropaeolumblätter den Lichtreiz in vollständig gleicher Weise perzipiert und daß der Reiz auch auf den Blattstiel übertragen wird.

Zu dem gleichen Ergebnis führten Versuche, die Verf. nach einer einfacheren, aber auch weniger einwand-

freien Methode anstellte. Ihr Prinzip besteht darin, daß das Licht einer Auerlampe mit Hilfe eines Glasstabes durch totale Reflektion direkt auf die Blattoberfläche geführt wird. Die Methode gestattet auch, Versuche an ganzen Pflanzen auszuführen.

Um dem Einwand zu begegnen, daß vielleicht die Belastung die Reaktion der Blätter veranlaßt habe, bestrich Verf. zwei Blätter von Begonia discolor bzw. B. heracleifolia, die gleiche Größe und gleiches Alter besaßen, mit Paraffinöl und deckte eine doppelte Schicht Seidenpapier darauf (bei den Begoniablättern wurde aus gewissen Gründen statt des Glimmers immer Seidenpapier benutzt). Darauf wurde die ganze Pflanze verdunkelt. Trotz dieser stärkeren Belastung war selbst nach zwei Tagen noch keines dieser Blätter aus der ursprünglichen Lage gerückt. Noch schlagender war ein anderer Versuch. Verf. stellte ein Exemplar von Begonia in einen dunkeln Kasten und beleuchtete die Blätter von oben. Nach 24 Stunden hatte sich das mit Paraffinöl bestrichene schief gestellte Blatt um 25°, das normale Blatt um 35° gehoben. Es kann darum gar kein Zweifel bestehen, daß die Belastung der Spreite für das Zustandekommen der Reaktion ohne wesentliche Bedeutung ist.

Übrigens will Verf. den vorgewölbten Epidermiszellen nicht jede Bedeutung für den Heliotropismus der Laubblätter absprechen. Er neigt vielmehr zu der Annahme, daß die Papillen den Blättern ermöglichen sollen, sich auch noch bei solchen Lichtintensitäten in eine günstige Lage zu bringen, die beim Vorhandensein ebener Epidermiszellen zu schwach sein würden, um die heliotropische Reaktion auszulösen. Es würde also durch die Papillen der Epidermiszellen gewissermaßen die untere Reizschwelle für den Heliotropismus herabgedrückt. Für diese Annahme scheint auch der Umstand zu sprechen, daß gerade die sogenannten Schattenpflanzen die papillöse Ausbildung der Epidermis in ausgesprochenem Maße zeigen.

Während der Drucklegung der vorliegenden Arbeit veröffentlichte Haberlandt neue Experimentaluntersuchungen über das fragliche Problem (Rdsch. 1907, XXII, 101). Das Resultat, zu dem er auf anderem Wege kommt, stimmt mit dem des Verf. nicht überein. Herr Kniep stellt daher neue Untersuchungen in Aussicht.

O. Damm.

Literarisches.

W. Köppen: Klimakunde. I. Allgemeine Klimalehre. Zweite verbesserte Aufl. Mit 7 Tafeln u. 2 Fig. 132 S. Preis 80 Pfg. (Leipzig 1906, Göschen.)

Die Klimakunde hat die doppelte Aufgabe, den durchschnittlichen Zustand oder gewöhnlichen Verlauf der Witterung an einem Orte aus den vieljährigen Beobachtungen der täglichen Witterungsvorgänge abzuleiten und die Wirkungen darzulegen, welche die astronomischen, geographischen und meteorologischen Bedingungen auf die klimatischen Elemente ausüben. Diese Wissenschaft konnte sich erst entwickeln, als durch das Wachstum des meteorologischen Beobachtungsnetzes ein Vergleich der verschiedenen Klimate möglich wurde. Die Klimatologie ist also eine sehr junge Wissenschaft. Auch zurzeit ist man noch mehr mit dem Zusammentragen des Materials als mit der Aufstellung allgemeiner Gesetze beschäftigt, und die Klimakunde hat nur wenige zusammenfassende Bearbeitungen gefunden. Die wichtigsten sind das dreibändige „Handbuch der Klimatologie" von Jul. Hann, das 1897 zuletzt erschien, und das zweibändige Werk von A. Woeikof über „die Klimate der Erde" aus dem Jahre 1887, das eingehend namentlich die Gewässer und die Schnee- und Eisverhältnisse behandelt. Zu diesen umfangreichen Darstellungen kommt die kleine Klimakunde von Herrn W. Köppen in der bekannten Sammlung Göschen.

Der Verf. verteilt seinen Stoff auf zwei Bändchen. Der erste Teil behandelt die allgemeine Klimalehre und liegt jetzt sieben Jahre nach seinem ersten Erscheinen in zweiter Auflage vor; der zweite Teil, welcher die einzelnen Züge im Klima der verschiedenen Gegenden an der Hand von besonders charakteristischen Pflanzentypen schildern soll, ist noch nicht erschienen.

In der vorliegenden allgemeinen Klimalehre erörtert der Verf. zunächst den Begriff und Inhalt der Klimakunde. An diese Erörterung schließt sich eine kurze Anleitung zur Anstellung meteorologischer Beobachtungen mit und ohne Instrumente und deren Bearbeitung für klimatologische Untersuchungen, da das Material der Klimalehre in der Hauptsache durch meteorologische Beobachtungen geliefert wird und für seine Gewinnung die Mitarbeit aller Freunde der Witterungskunde erwünscht ist. In den folgenden Kapiteln werden dann die Vorstellungen, mit denen die Klimalehre arbeitet, in dieselben Gruppen geordnet, nach denen die Meteorologie ihren Stoff gliedert, und unter den Überschriften: Strahlung und Wärme, Wind und das Wasser in der Atmosphäre abgehandelt. Den Schluß des Werkchens bilden die Besprechung verschiedener Klimatypen, wie die des Land- und Seeklimas, des Höhenklimas usw., und eine Charakteristik des Gesamtbildes der fünf Hauptklimazonen, die unter dem Namen der Tropen, der nördlichen und südlichen gemäßigten Zone und der Polargegenden bekannt sind.

Trotz der durch den engen Raum der Bändchen der Sammlung Göschen bedingten Kürze sind überall neben der im allgemeinen erschöpfenden Behandlung der physikalischen und meteorologischen Grundlagen der Klimakunde auch noch viele der Eigenheiten des Wetters berücksichtigt, aus denen man das Klima definiert als die „Gesamtheit der atmosphärischen Bedingungen, die einen Ort der Erdoberfläche mehr oder weniger für Menschen, Tiere und Pflanzen bewohnbar machen". Durch dieses Nebeneinanderstellen der meteorologischen Bedingungen und ihres Einflusses auf biologische Vorgänge gelingt es dem Verf., den spröden Stoff der allgemeinen Klimalehre so vorzüglich zu veranschaulichen, daß man das Werkchen der besten populär-wissenschaftlichen Literatur zuzählen darf.

Krüger.

Alex. Findley: Einführung in die Phasenlehre und ihre Anwendungen. (Handbuch der angewandten physikalischen Chemie, herausgeg. von G. Bredig, Bd. VI.) VII u. 224 S. Preis geh. 10 M., geb. 11 M. (Leipzig 1907, Johann Ambrosius Barth.)

Die Phasenregel und die sich daraus ergebende „Phasenlehre" nimmt zurzeit in der theoretischen Chemie eine eigenartige Stellung ein. Eine Reihe von Chemikern betrachtet sie als ein dominierendes Prinzip, dessen Anwendung auf die heterogenen Gleichgewichte von weittragender Bedeutung sei; von anderer Seite betont man ihre Nützlichkeit, ohne sie sehr in den Vordergrund zu rücken, während endlich mehrere Theoretiker von hervorragender Bedeutung der Phasenlehre kühl oder gar ablehnend gegenüberstehen.

Trotz dieser verschiedenartigen Beurteilung ist die Anwendung der Phasenregel in wissenschaftlicher und technischer Forschung in steter Zunahme begriffen, und manche Gebiete, z. B. das der Legierungen, werden jetzt vollständig von ihr beherrscht.

Eine knappe, übersichtliche Darstellung der Phasenlehre kann deswegen nur willkommen sein, zumal da das groß angelegte Werk Bakhuis-Roozebooms über die heterogenen Gleichgewichte erst zum kleineren Teile fertiggestellt ist und wegen des frühzeitigen Todes seines Verfassers vielleicht unvollendet bleiben muß.

Die vorliegende „Einführung in die Phasenlehre" von A. Findley ist bereits vor mehreren Jahren in englischer Sprache erschienen und nunmehr von G. Siebert (Wiesbaden) für das Handbuch der angewandten physikalischen Chemie übersetzt worden.

Der Titel sagt bereits, daß handbuchmäßige Vollständigkeit nicht erstrebt wurde; vielmehr soll das Werk

dazu dienen, den Anfänger und den der Materie fernstehenden Chemiker oder Techniker in einfach verständlicher Weise in die Phasenlehre einzuführen.

Die Anordnung des Stoffes weicht von der üblichen nicht ab; sie kann auch kaum anders sein, da ja die Phasenregel selbst eine Einteilung nach der Zahl der Komponenten fordert.

Die Darstellung ist sehr einfach gehalten; besonders ist auf alle höhere Mathematik Verzicht geleistet, dafür aber erfreulicherweise die Le Chateliersche Regel ziemlich oft verwendet worden.

Der größere Teil des Werkes — etwa zwei Drittel — ist der Besprechung der 1- und 2-Komponentensysteme gewidmet, die ja auch am besten experimentell untersucht sind; ziemlich ausführlich — immerhin relativ kürzer als jene — sind dann auch die Systeme aus drei Komponenten behandelt.

Art der Darstellung und Auswahl des Stoffes in diesen ersten Teilen müssen als recht gelungen bezeichnet werden und dürften ihren Zweck vorzüglich erfüllen, besonders da auch durch ausreichende Literaturangaben für die Möglichkeit der Ergänzung Sorge getragen ist.

Leider kann Ref. nicht die gleiche Anerkennung dem Kapitel zuteil werden lassen, das die Systeme aus vier Komponenten behandelt. Nur etwa 12 Seiten sind diesem Abschnitt gewidmet, und es ist kein Versuch gemacht, die überaus große Mannigfaltigkeit der Systeme übersichtlich darzustellen, was — wenigstens formal — möglich gewesen wäre. Sodann aber — und das erscheint viel wichtiger — ist das gebotene Material so kurz behandelt, daß ein Verständnis ohne andere Hilfsmittel kaum möglich ist. Die ganzen umfangreichen Untersuchungen van 't Hoffs über die ozeanischen Salzablagerungen werden auf $2^1/_2$ Seiten „erledigt". Hier hätte der Verf. die Gelegenheit und die Pflicht gehabt, diese bekanntlich inhaltlich recht schwierig zugänglichen Arbeiten, die zu den wertvollsten Bestandteilen der Phasenlehre gehören, gemeinverständlich darzustellen, und gleichzeitig hätte er damit den Nutzen der Phasenregel aufs treffendste darlegen können.

Eigentümlich berührt es auch, daß in einem Handbuche der angewandten physikalischen Chemie mit keinem Worte der Versuche Meyerhoffers Erwähnung getan wird, die komplizierten technischen Verfahren zur Verarbeitung der Staßfurter Salze theoretisch mit Hilfe der Phasenregel zu deuten.

Allerdings hätte die Darstellung der erwähnten Gebiete viel Raum und viel Arbeit erfordert, da geeignete Muster bisher kaum vorhanden sind, aber die Mühe hätte sich gelohnt und der Wert des Werkes als Ganzes wäre dadurch sehr erhöht worden. Koppel.

J. Lorscheid: Kurzer Grundriß der Mineralogie. Neu bearbeitet von Heinrich Brockhausen. 27 S. (Freiburg i. Br. 1906, Herdersche Verlagshandlung.)

Das kleine Schriftchen dient als Zugabe zu dem bekannten Lorscheidschen Lehrbuch der anorganischen Chemie. Durch den Neubearbeiter hat es eine teilweise Erweiterung erfahren, so daß es besonders auf Gymnasien als Grundlage des mineralogischen Unterrichtes dienen kann.

Es behandelt kurz und klar die kristallographischen Verhältnisse, wie die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Mineralien und bietet weiterhin eine kurze elementare Übersicht der wichtigsten unter ihnen.

A. Klautzsch.

Die Beteiligung Deutschlands an der internationalen Meeresforschung. III. Jahresbericht, erstattet von W. Herwig. 191 S. m. 3 Tafeln. Lex. 8°. 10 M. (Berlin 1906, O. Salle.)

In gleicher Weise, wie die beiden ersten (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 64) wird auch der dritte Jahresbericht eingeleitet durch einen kurzen allgemeinen Überblick über die während des Jahres 1904 vorgenommenen Fahrten und Arbeiten der Wissenschaftlichen Kommission. Der der Kommission zur Verfügung stehende Dampfer „Poseidon", der sich auch während dieses Jahres gut bewährte, erfuhr einige Verbesserungen; die zur Aufbewahrung von Instrumenten, Inventarstücken u. dgl. bestimmte Schiffskammer im Hafen von Geestemünde wurde fertiggestellt und eine Reihe von Maßnahmen getroffen, die den Betrieb erleichtern. Von den 23 Terminfahrten, welche bis zum Schluß des Etatsjahres ausgeführt wurden, erstreckten sich 11 auf die Ostsee, 12 auf die Nordsee. Eine Reihe weiterer Fahrten wurde für die Biologische Anstalt auf Helgoland und für den Deutschen Seefischerei-Verein ausgeführt. Zu diesen Fahrten traten ergänzend Untersuchungen in der Nähe der Küsten, welche die Verbreitung der Jugendstadien der Nutzfische betrafen. Durch den Deutschen Seefischerei-Verein wurden Erhebungen über die von Deutschland aus vorgenommenen Aussetzungen von Lachsen und Meerforellen angestellt, auch eine Übersicht über die deutsche Ostseefischerei zusammengestellt. Behufs genauer statistischer Erhebungen über die Verwertung der Fische wurde die Ausführung möglichst zahlreicher Fischmessungen auf verschiedenen bedeutenden Fischmärkten vorgenommen. In der Zusammensetzung der Wissenschaftlichen Kommission und in den Arbeitsstätten sind Änderungen nicht eingetreten.

Es folgen die Berichte der einzelnen Kommissionsmitglieder über die unter ihrer Leitung ausgeführten Arbeiten. Über die Terminfahrten und die im Laboratorium zu Kiel angestellten Untersuchungen berichtet Herr Krümmel. Die Laboratoriumsarbeiten bezogen sich auf den Salzgehalt der (1176) eingegangenen Wasserproben, auf den Gehalt des Seewassers an atmosphärischen Gasen, auf die Oxydierbarkeit des Meerwassers durch Kaliumpermanganat und die innere Reibung des Seewassers. Die Erwartung, daß die Oxydierbarkeit des Meerwassers einen Rückschluß auf den Nährstoffgehalt desselben ermöglichen werde, erwies sich als unrichtig. Die innere Reibung des Seewassers zeigte sich erheblich abhängig von der Temperatur und vom Salzgehalt. Die innere Reibung einer reinen Kochsalzlösung ist erheblich geringer, aber dieser Unterschied wird begreiflich durch die Annahme, daß die übrigen im Meerwasser gelösten Salze die innere Reibung der NaCl-Lösung in ähnlichem Verhältnis erhöhen wie das NaCl diejenige des reinen Wassers. In absolutem (CGS) Maße ausgedrückt, ist die innere Reibung etwa $= 0{,}018$ zu setzen. — Die Untersuchungen des Salzgehalts ergaben namentlich für den westlichen Teil der Ostsee recht bedeutende, ganz unregelmäßige Schwankungen, welche sich dadurch erklären, daß jeder stürmische Wind die ganze Schichtung des Wassers verändert. Zur genauen Feststellung dieser biologisch sehr wirksamen Änderungen wären tägliche Untersuchungen erforderlich. Günstiger liegen die Verhältnisse in der Nordsee, namentlich in dem offenen Teile derselben nördlich von der Doggerbank, welche bei geringen Schwankungen im Mittel genau 35‰ ergaben. Herr Krümmel hat aus im ganzen 474, auf 64 Stationen von den sechs verschiedenen Nordseestaaten gefundenen Feststellungen die Mittelwerte für die ganze Nordsee für das Niveau von 30 m ermittelt und auf einer dem Bericht beigegebenen Karte eingetragen. Es ergibt sich aus derselben, daß ein breites Gebiet von mehr als 35‰ Salzgehalt von den Orkneyinseln bis zur Mitte der Nordsee vordringt, ein zweites dringt vom britischen Kanal her in die tiefe Rinne der Hoofden nordostwärts ein. Dazwischen wird die breite Fläche der mittleren Nordsee rings um die Doggerbank von Wasser von 34,5—35‰ erfüllt. Die Gebiete der deutschen Bucht, soweit sie überhaupt die Tiefe von mehr als 20 m erreichen, bleiben unter 34,5‰ zurück.

Über die allgemein biologischen Unter-

suchungen berichtet Herr **Brandt**. Er beklagt, daß für die Bestimmung des Planktongehalts an Stelle des allein zuverlässigen, wenn auch zeitraubenden Zählverfahrens das Schätzungsverfahren für die internationalen Arbeiten obligatorisch gemacht worden sei. In Zukunft wird, da die Zeit anderenfalls nicht ausreichen würde, auch von deutscher Seite dies Verfahren zur Anwendung gebracht werden müssen, während die von Herrn **Apstein** ausgearbeiteten Planktontabellen für 1893 auf Zählungen beruhen. Diese ergaben, daß die mittlere Menge des Planktonvolums in der Nordsee größer war als in der Ostsee; in der letzteren war die Menge im Mai, in der Nordsee im August am größten, während in anderen Jahren (1901, 1904) auch hier der Mai besonders ergiebig war. Die Abnahme der Organismen nach der Tiefe war bedeutend, sowohl für die tierischen als auch für die pflanzlichen. — Über die Planktonfänge auf den Terminfahrten 1904 liegen erst vorläufige Mitteilungen vor. Allgemeine Schlüsse lassen sich einstweilen noch nicht ziehen.

Herr **Raben** setzte die **chemischen Untersuchungen über den Gehalt des Meerwassers an Nährstoffen** fort. Auch auf diesem Gebiete bedarf es selbstverständlich noch länger fortgesetzter Studien, um zu verwertbaren Resultatan zu kommen. Nach den Analysen der im Jahre 1903 und im Februar 1904 zur Untersuchung gekommenen Proben (im ganzen 62 für Ostsee- und 69 für Nordseewasser) ist das Nordseewasser reicher an Ammoniumsalzen, sowie an Nitraten und Nitriten als die Ostsee, und zwar scheint der Gehalt an beiderlei Verbindungen im Frühjahr (Februar, Mai) höher zu sein als im Herbst (August, November). Herr **Brandt** ist geneigt, dies mit der in der warmen Jahreszeit gesteigerten Tätigkeit der denitrifizierenden Bakterien in Verbindung zu bringen. Der Gehalt an SiO_2 wurde in 66 Proben aus beiden Meeren festgestellt. In der Ostsee ergab sich derselbe für den Mai, wohl infolge der starken Entwickelung der SiO_2 verbrauchenden Diatomeen, erheblich geringer als im Februar und November. Weitere Untersuchungen sollen sich auf Jod, Phosphorsäure und Kohlensäure erstrecken.

Die von Herrn **Reibisch** vorgenommenen **Untersuchungen über die Bodentiere** erstreckten sich zunächst auf die **Amphipoden**. Der erste Abschnitt seiner faunistisch-biologischen Beobachtungen, welche die Anpassungen einzelner Gruppen an die verschiedenen Existenzbedingungen und die Wege der Besiedelung, sowie eine Anzahl von Familien behandeln, sind bereits im achten Bande der „Wissenschaftlichen Meeresuntersuchungen“ veröffentlicht worden, der Abschluß des systematischen Teiles und eine Zusammenstellung der Verbreitungsgebiete wird demnächst folgen. Besonders wichtig für die Nordsee sind die Familien der Pontoporeidae und Ampeliscidae. Weiterhin studierte Herr **Reibisch** die **Anneliden**, mit besonderer Berücksichtigung der als Fischnahrung massenhaft vorkommenden Arten. Auch hierfür haben die Fahrten des Jahres 1904 reiches Material geliefert. Endlich hat Herr **Reibisch** dem **Vorkommen junger Schollen an der Ostseeküste** seine Aufmerksamkeit zugewandt. Als östlichste Grenze für das regelmäßige Vorkommen von Schollen an der deutschen Küste wurde die Darsser Schwelle festgestellt, wahrscheinlich weil östlich von derselben der Salzgehalt der oberflächlichen Schichten (7—8‰) zu gering ist. Auch bis zu dieser Grenze finden sich Schollen nur dort, wo feiner Sand vorhanden ist. Junge Flundern und Steinbutten finden sich noch weiter östlich, sie sind also weniger empfindlich gegen geringeren Salzgehalt, wohl aber sehr abhängig von der Bodenbeschaffenheit.

Die **Echinodermen der Nordsee** bearbeitete Herr **Süssbach**. An 93 Stellen der nordöstlichen, östlichen, südöstlichen und zentralen Nordsee wurden im ganzen 37 Arten gefangen. Besonders häufig waren von **Echiniden** Echinocardium flavescens (194), Echinocyamus pusillus (95) und Echinocardium cordatum (80); von **Asteroiden** Asterias rubens (190) und Astropecten irregularis (97); von **Ophiuren** Amphiura filiformis (594), Ophiothrix fragilis (276), Ophioglypha albida (194) und Ophiopholis aculeata (177); von letztgenannter Art fanden sich in einem Fang 84, von Amph. filiformis sogar 179 Exemplare. Dem gegenüber wurden z. B. Pontaster tenuispinus und Ophioglypha robusta überhaupt nur einmal gefangen. In vertikaler Richtung weit verbreitet zeigten sich Brissopsis lyrifera (40—210 m), Ophiopholis aculeata (31—360 m) und Amphiura chiajei (31—445 m), während Stichaster roseus und Ophioglypha nur zwischen 103 und 148, Asteronyx loveni sogar nur zwischen 134 und 148 m erbeutet wurden. Auch diese Zahlen können durch spätere Fänge noch modifiziert werden. Ein Einfluß der Bodenbeschaffenheit auf die Verbreitung der Echinodermen war bei der größeren Zahl der Arten nicht zu erkennen.

Weiterhin berichtet Herr **Brandt** über Untersuchungen, welche die Erklärung des sehr **verschiedenen Planktongehalts** und damit auch des **verschiedenen Fischreichtums** des **Stettiner Haffs** und des an dasselbe angrenzenden **Papenwassers** anstreben. Während das Haff besonders plankton- und fischreich ist, ist im Papenwasser das Gegenteil der Fall. Die chemische Untersuchung ergab, daß dieser Unterschied nicht ohne weiteres durch einen ungleichen Gehalt an Nährstoffen erklärt werden kann, da, wie die beigegebenen Tabellen zeigen, Salpetersäure, Phosphorsäure und Kieselsäure auch im Papenwasser in durchaus hinlänglicher Menge vorhanden sind, ohne jedoch in gleicher Weise wie im Haff ausgenutzt zu werden. Ob dieser Umstand am Fehlen irgend eines anderen unentbehrlichen Stoffes liegt, oder eine Folge davon ist, daß — etwa durch den Stoffwechsel von Fäulnisbakterien — Stoffe abgeschieden werden, die eine reichliche Entwickelung von Organismen hindern, läßt Herr **Brandt** dahingestellt, neigt sich jedoch mehr der letzteren Annahme zu. Die weitere Untersuchung soll namentlich den Bakterien und der Bodenbeschaffenheit noch weitere Aufmerksamkeit schenken.

Herr **Heincke** berichtet über die **Arbeiten der Biologischen Station auf Helgoland**. Gegenstand derselben war die **Naturgeschichte der Nutzfische, vom Ei bis zur Fortpflanzungsreife**. Mittels der bereits im vorigen Bericht beschriebenen verschiedenen Netze wurden in der Nordsee rund 680, in der Ostsee 100 Fänge ausgeführt, die meisten in beiden Meeren mit den Brut- und Eiernetzen. Über die Orte, an denen von Oktober 1902 bis Juli 1905 in der Nordsee mittels der verschiedenen Netze Fänge gemacht wurden, gibt eine Karte Auskunft. Systematische Fänge, die auf Strecken von bestimmter Länge ausgeführt wurden, gaben Anhaltspunkte für die Verbreitungsweise der Schollen, wobei von der Annahme ausgegangen wurde, daß grundbewohnende Friedfische auf kleinen Gebieten, die eine gleiche Bodenbeschaffenheit besitzen, in gleicher Mischung gleichmäßig verteilt seien. Herr **Heincke** geht näher auf die den ausgeführten Fängen zugrunde gelegten rechnerischen Erwägungen ein und erläutert an der Hand graphischer Tabellen die vorläufigen Ergebnisse, die im wesentlichen gezeigt haben, daß dicht am Lande die kleinen und kleinsten — diesjährigen und einjährigen — Schollen vorkommen, während die älteren weiter von der Küste entfernt sind, und daß der Schollenbestand an ein und demselben Orte zu verschiedenen Jahreszeiten ein ganz verschiedener sein kann. So fand sich an einer Stelle auf dem Sylter Innergrund im März ein aus verschiedenen in gleicher Menge vorhandenen Altersstufen gemischter Schollenbestand, während im Juni an derselben Stelle eine einzige Altersstufe ($2^1/_2$jährige Fische von 20—30 cm Länge) weitaus vorherrschend war. — Von den durch Marken gezeichneten Schollen (vgl. d.

Ref. Rdsch. 1906, XXI, 64), die vom September 1902 bis zum März 1905 ausgesetzt wurden (im ganzen 5041), wurden in derselben Zeit 777 wieder gefangen. Die Mehrzahl derselben wurde in demselben engeren Gebiet gefangen, in dem sie ausgesetzt waren. Von den in der deutschen Bucht der Nordsee ausgesetzten Schollen haben sich nur etwa 3—4% über die Grenzen dieses Gebiets — eine von Borkum über den Südostrand des Doggers nach Hornsriff gezogene Linie — entfernt. Innerhalb der deutschen Bucht ist bei Schollen von mehr als 20 cm Länge eine doppelte Wanderung zu beobachten. Im Frühjahr gehen dieselben von der Küste in das tiefere Wasser; im Herbst, wahrscheinlich gegen Ende November, beginnt die Rückwanderung, der sich auch größere Schollen von 40—50 cm Länge mit weit entwickelten Geschlechtsprodukten anschließen. Einzelne der wiedergefangenen Schollen zeigten, daß diese Fische unter Umständen sehr schnell und weit wandern können. Es wurden Tiere eingefangen, die in 28 bzw. 43 Tagen 88 bzw. 120 Seemeilen zurückgelegt hatten.

Vergleichende Altersbestimmungen der Ost- und Nordseefische mit Hilfe der Otolithen (vgl. das oben zitierte Referat) ergaben, daß die Ostseefische bei gleicher Körperlänge durchweg erheblich älter sind als die gleich großen Nordseefische, daß also in der Ostsee das Wachstum langsamer erfolgt. Da die Otolithen der Ostseescholle sich von denen der Nordseescholle wesentlich durch Größe, Dicke und Art der Schichtung unterscheiden, so handelt es sich hier offenbar um einen ausgeprägten Rassenunterschied. Die durch Kombination der Otolithenprüfungen mit Längenmessungen vorgenommenen Altersbestimmungen ergaben ferner, daß die Schwärme der Schollen und Schellfische namentlich in den Sommermonaten in der Regel aus gleichalterigen Individuen bestehen; ganz im Gegensatz zu diesen scharenweise zusammen lebenden Fischen leben die Kabeljaus, abgesehen von der Laichzeit, fast immer zerstreut, so daß die Fänge viel weniger ergiebig sind, und auch die verschiedenen Altersstufen sind nicht in derselben Weise getrennt. Weitere Mitteilungen beziehen sich auf das Lebensalter der verschiedenen auf den Märkten unterschiedenen Handelssorten der Schellfische und ihr durchschnittliches Körpergewicht.

Besondere Aufmerksamkeit wurde den Jungfischen der verschiedenen Nutzfische zugewandt. Während, wie schon oben erwähnt, die jungen Schollen nach Aufgabe des planktonischen Lebens stets in unmittelbarer Nähe der Küsten, in der 1—10 m tiefen Strandzone leben, finden sich junge Schellfische nur auf der hohen Nordsee, und zwar vorzugsweise im nordwestlichen Teile derselben. Beim allmählichen Heranwachsen kommen die Schellfische der Küste allmählich immer näher, während die Schollen umgekehrt weiter ins Meer hinein gehen. Die Laichplätze der Schellfische befinden sich etwa bei der 100 m-Linie, die der Schollen wahrscheinlich vorzugsweise bei der 40 m-Linie. Die junge Brut des Kabeljaus, des Wittlings und der Kliesche ist über den größten Teil der Nordsee, sowohl an der Küste wie auf hoher See verbreitet. Die pelagisch lebende Brut des Kabeljaus, Schellfischs und Wittlings trifft man fast ausschließlich in der Gesellschaft gewisser Quallen, besonders von Cyanea. Die Bedeutung dieses Zusammenlebens ist noch nicht erkannt.

Auch über die Verbreitung der Eier der wichtigsten Nutzfische, deren Studium durch die Herren Ehrenbaum und Strodtmann ausgeführt wurde, bringt der vorliegende Bericht einige wichtige, durch beigegebene kartographische Darstellungen erläuterte Angaben. Es ergab sich, daß die Eier im allgemeinen das spezifische Gewicht des Wassers haben, in dem sie schwimmen, zum Teil auch etwas leichter sind. Letzteres gilt namentlich von den frisch abgelegten Eiern, die daher an der Oberfläche schwimmen, während sie im Laufe der Entwickelung tiefer sinken. Die vertikale Verteilung der Eier hängt in erster Linie von dem Salzgehalt der verschiedenen Wasserschichten ab, wird aber durch Strömungen vielfach beeinflußt. Da die vertikale Verbreitung demnach vielfach wechselt, so konnten sichere Bestimmungen der an einer Stelle vorhandenen Eimengen nur durch Vertikalfischei mittels des Hensenschen Eiernetzes gemacht werden. Erschwerend ist bei der Untersuchung der Eier der Umstand, daß die Eier verwandter Fische — z. B. der verschiedenen Gadus-Arten — oft schwer oder gar nicht von einander zu unterscheiden sind. Es war daher erforderlich, stets einen Teil der Eier lebend zu erhalten, um später an den leichter zu unterscheidenden Larven eine sichere Speziesbestimmung auszuführen. Laichende Fische in größeren Mengen zu finden, gelang bisher noch nicht, vielleicht deshalb, weil die Laichzeit mancher Arten (Kabeljau, Schellfisch, Scholle) schon vorüber war. Um mit Sicherheit einen Platz als Laichplatz festzustellen, müßten erstens größere Mengen im vollen Laichen begriffener Fische, zweitens aber auch größere Mengen frisch abgelegter Eier zusammen gefunden werden. Alle anderen Beobachtungen, z. B. das Vorkommen geschlechtsreifer Tiere, genügen nicht. Sowohl Kabeljau als Schellfisch wurden in laichreifem oder fast laichreifem Zustande in großen Mengen an Plätzen gefunden, die, wie die Eierfänge ergaben, durchaus nicht ihre Laichplätze sind. Beide gehen, entgegen der früheren Annahme, zum Laichen nicht der Küste, sondern der Hochsee zu. Dasselbe gilt anscheinend von den Pleuronectiden. Gerade entgegengesetzt diesen Grundfischen verhalten sich die pelagischen Heringsarten, deren zu Boden sinkende Eier in der Nähe der Küste gelegt werden.

Es folgen noch speziellere Mitteilungen über die Lebensweise wichtiger Nutzfische aus den Familien der Gadiden (Kabeljau, Schellfisch, Wittling) und Pleuronectiden (Scholle, Flunder, Kliesche, Seezunge).

Der Kabeljau ist in der Nordsee ein ausgesprochener Raubfisch; er ist kein Herdentier, durchschweift weite Gebiete des Meeres, im Sommer seewärts, im Spätherbst landwärts wandernd, doch halten sich diese Wanderungen in gewissen Grenzen, so daß er nicht als typischer Wanderfisch, sondern als Standfisch zu bezeichnen ist, dessen sämtliche Entwickelungsstufen sich innerhalb desselben Gebietes finden. Die erste Laichreife tritt nicht vor Beginn des vierten Jahres ein, vielleicht noch später. Mit Erlangung der Fortpflanzungsreife scheint das Längenwachstum abzunehmen. Fische von 1 m Länge sind wahrscheinlich 10—12 Jahre alt. Am Ende des ersten Lebensjahres mißt er im Durchschnitt 14 cm. Eine Scheidung der Schwärme nach Alter und Größe läßt sich, wie schon gesagt, nicht beobachten. Die Laichplätze liegen wahrscheinlich zwischen 40 und 100 m Tiefe.

Im Gegensatz zu seinen Verwandten ist der Schellfisch ein Friedfisch, der, auf dem Grunde weidend, kriechende und bodenständige niedere Tiere verzehrt. Er ist ein Herdentier und ein ausgesprochener Wanderfisch, der von der nördlichen Nordsee, in der er die ersten Lebensjahre verbringt, weidend süd- und ostwärts dem flachen Küstengewässer zuwandert. Zum Laichen begibt er sich wieder weiter seewärts. Die Geschlechtsreife tritt im dritten, spätestens vierten Jahre ein.

Der Wittling, der in der Nordsee individuenreichste Gadide, hält in seiner Ernährungsweise die Mitte zwischen den beiden genannten Arten. Eier finden sich in allen Teilen der Nordsee, bis zum 61. Grad nördl. Br., mit Ausnahme der flachen Küstenzone, am zahlreichsten in der mittleren Nordsee beiderseits der Doggerbank zwischen 40 und 80 m Tiefe, wo sie oft „in enormen örtlichen Anhäufungen“ nahe der Oberfläche auftreten. Sie leben länger als die beiden anderen Arten pelagisch. Die erste Laichreife tritt wahrscheinlich schon am Ende des zweiten Jahres ein. Er ist ein Standfisch.

Die Pleuronectiden sind weidende Friedfische. Scholle und Flunder gehen erst nach Ausbildung der asymmetrischen Gestalt auf den Boden, die Kliesche schon früher. Während die Schollen ihre erste Jugendzeit an der Küste verbringen, treten später regelmäßige Wanderungen ein, die im Sommer seewärts, im Dezember sowie im Frühjahr (Februar bis April) landwärts gerichtet sind. Auch die Flunder laicht, wie die Scholle, im Salzwasser der offenen See, die junge Brut aber hält sich nur im Brackwasser der Buchten und Flußmündungen auf. Für ein Laichen im Brackwasser oder in den Flüssen liegen keinerlei Nachweise vor. Die Kliesche ist der verbreiteste Plattfisch der Nordsee, sie ist ein ausgeprägter Standfisch, der weder als Larve, noch im ausgebildeten Zustande weitere Wanderungen in horizontaler Richtung unternimmt. — Die Seezunge besitzt in der südöstlichen Nordsee nur ein schmales Laichgebiet von etwa 15—30 m Tiefe, sie behält während des Laichens ihren gewohnten Aufenthalt am Grunde bei.

Auch in bezug auf die Nutzfische der Ostsee wurden während der Terminfahrten Beobachtungen gemacht. Ein bemerkenswertes Ergebnis derselben ist, daß die Ostseefische nicht ihrem ganzen Bestande nach von Westen her aus dem Kattegatt oder der Beltsee einwandern, sondern wenigstens zum Teil indigene, wahrscheinlich durch bestimmte Rasseneigentümlichkeiten gekennzeichnete Bewohner der Ostsee selbst sind, die sich in allen Entwickelungsstadien dort aufhalten.

Der geringe Salzgehalt des Ostseewassers macht ein Schweben der Eier in den oberflächlichen Schichten des Küstenwassers der östlichen Hälfte unmöglich, Fische mit frei schwebenden Eiern laichen daher nur im Rügener, Bornholmer oder Danziger Becken, welche in tieferen Schichten ein Wasser von 10‰ Salzgehalt führen. Eine speziellere Untersuchung des Bornholmer Beckens führte zu dem Ergebnis, daß trotz der für den Schleppnetzfang günstigen Beschaffenheit des Grundes und der hinreichenden Menge von Fischen daselbst ein Winterfang in diesem Gebiete sich nicht empfiehlt, da die Fische zum Teil minderwertig sind, die Jahreszeit ungünstig ist und der Fang unmittelbar vor der Laichzeit als Raubsystem erscheint.

Schließlich berichtet Herr Henking über die Tätigkeit des Deutschen Seefischerei-Vereins, welcher vor allem die Gewinnung eines zuverlässigen statistischen Materials über den Fischbestand des Gebietes anstrebt. Herr Henking macht Mitteilungen über die Art, wie dies Material gewonnen wurde. Auf die in einer Reihe von Tabellen niedergelegten Einzelbeobachtungen kann hier natürlich nicht eingegangen werden, dagegen seien einige allgemeine Ergebnisse kurz hervorgehoben. Entgegen der vielfach geäußerten Meinung erwies sich die Nordsee, abgesehen von den Heringen, nicht als ein besonders fischreiches Gewässer; ihr Besitz an Grundfischen wird von anderen Meeren übertroffen; was jedoch den Geldwert der Fische betrifft, so steht namentlich die Fülle der edlen Plattfischarten unerreicht da. An Häufigkeit steht für die südliche Nordsee in erster Linie der Schellfisch, an zweiter Stelle der Kabeljau; besonders wertvolle Fische sind Scholle, Seezunge und Steinbutt; im Skagerrak überwiegt der Schellfisch, namentlich in kleinen Sorten, alle übrigen Fische; unter den Plattfischen tritt die Rotzunge (Pl. cynoglossus) in den Vordergrund; im Kattegatt sind Schellfisch, Kabeljau, Knurrhahn, Scholle, Seezunge und Glattbutt relativ häufig, während bei Island große Kabeljaus und Schellfisch, Köhler und Leng alle übrigen Fische überwiegen. Der anhaltende große Fischreichtum des Skagerraks läßt sich, wie Herr Henking hervorhebt, nur durch die Annahme einer Zuwanderung aus anderen Meeresteilen in größerem Umfang, als man bisher annahm, erklären. In einer Anzahl von Fällen wurde die Auffindung „laichreifer“ Fische gemeldet, jedoch ist Herr Henking — aus den schon oben dargelegten Gründen — der Ansicht, daß es sich hier nur selten um die wirklichen Laichplätze handelte.

Zum Schlusse macht Herr Henking noch Mitteilungen über die periodischen Verschiebungen, welche die Verbreitung der Schollen verschiedener Altersstufen im Laufe des Jahres erkennen läßt. Die Abnahme der kleinen Schollen, die namentlich im inneren Winkel der deutschen Bucht zwischen Farö und Borkum, von März bis November dort von den Segelfischern massenhaft gefangen werden, während der Wintermonate erklärt sich nur zum Teil durch das — bereits oben erwähnte — Seewärtswandern, da auch die Dampfer, welche weiter seewärts gehen, eine starke Abnahme der kleinen Schollen während der Wintermonate verzeichnen. Herr Henking hält es für möglich, daß neben der Zerstreuung der Sommerschwärme und neben dem wohl jedenfalls anzunehmenden Aufsuchen tiefer liegender Winterquartiere hier noch irgend eine andere Lebensgewohnheit der Scholle — vielleicht ein tieferes Einwühlen in den Sand — in Frage komme. Eine Reihe von Tabellen geben ferner die Ergebnisse der Messungen und Wägungen wieder, die an zahlreichen Schollen vorgenommen wurden. Um die Verbreitung der gemessenen Schollen im einzelnen festzulegen, unterscheidet Herr Henking 10 verschiedene Gebiete, innerhalb deren dann noch Tiefenregionen berücksichtigt werden. Die meisten der gemessenen Fische stammen aus dem Helgoländer Gebiet und dem Gebiet westlich der Elbe, von der Küste bis zur Doggerbank. Die hier gewonnenen Befunde sind in zwei Tabellen in Monatskurven dargestellt.

Als mittlere Größe der im Gesamtgebiete aufgefundenen und gemessenen Schollen ergibt sich nach den Berechnungen eine Länge von 28 cm.

R. v. Hanstein.

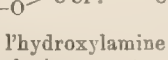
Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 6. Juni. Herr Hertwig macht eine zweite Mitteilung über die gemeinsam mit Herrn Dr. Poll, Assistenten am anatomisch-biologischen Institut, ausgeführten Untersuchungen „zur Biologie der Mäusetumoren“. Die Mitteilung handelt 1. über die Transplantation von Geschwülsten von der weißen auf die graue Maus und umgekehrt; 2. über die Frage, wie lange von Geschwulststücken, die von der Maus abgetrennt und aseptisch aufbewahrt worden sind, Teile sich lebend erhalten, so daß sie mit Erfolg auf gesunde Mäuse transplantiert werden können; 3. über das Vorkommen von Immuntieren und über Atrepsie; 4. über das Wachstum der Geschwülste.

Sitzung vom 13. Juni. Herr Planck las: „Zur Dynamik bewegter Systeme“. Nach Aufzeigung der prinzipiellen Unzulänglichkeit einiger gewöhnlich benutzter, allgemeiner dynamischer Definitionen und Sätze werden die Folgerungen entwickelt, welche sich aus der Kombination des Prinzips der kleinsten Wirkung mit dem neuerdings von H. A. Lorentz und A. Einstein aufgestellten Prinzip der Relativität für ein bewegtes ponderables System ergeben. — Die Akademie hat Herrn Prof. Dr. Ludolf Krehl in Heidelberg zu Untersuchungen über die Veränderung der Wasserausscheidung durch Haut und Lunge bei Aufenthalt an hochgelegenen Punkten 2400 M. bewilligt.

Akademie der Wissenschaften in München. Sitzung vom 2. März. Herr Hermann Ebert legte vor: a) Eine Arbeit des Herrn Prof. Max Thomas Edelmann an der Technischen Hochschule in München: „Über ein neues Aspirations-Hygrometer.“ Das Instrument ist als Basisinstrument für Stationen zur Eichung anderer Hygro- und Psychrometer bestimmt. In ein Gefäß wird eine Probe der auf ihren Feuchtigkeitsgehalt

zu prüfenden Luft eingesogen, der Wasserdampf wird (ohne Änderung des Volumens) mittels Schwefelsäure entfernt. Ein am Apparate befestigtes Manometer gestattet dann unmittelbar die Spannkraft des Dampfes, beigegebene Tabellen, die relative Feuchtigkeit zu bestimmen. b) Eine Mitteilung des Herrn Dr. K. Lutz: „Über ein Saitenelektrometer." Ein sehr dünner Metalldraht ist zwischen zwei länglichen, verstellbaren Platten ausgespannt, welche durch eine kleine Akkumulatorenbatterie geladen werden können. Wird der Draht, die „Saite", mit einer Elektrizitätsquelle verbunden, so zeigt die mittels eines Mikroskops mit Okularteilung gemessene Ausbiegung der Saite die Spannung derselben an. Durch eine Reihe von Kurven wird der Meßbereich und die Empfindlichkeit bei verschiedenen Schaltungen erläutert. — Herr Aurel Voss berichtet über eine Arbeit: „Konforme Transformation und Krümmung." Bei jeder Punkttransformation der Ebene findet eine nur von der Tangentenrichtung abhängige Beziehung zwischen den Krümmungen entsprechender Kurven statt. Einen besonders einfachen Charakter erhält dieselbe für die konformen Transformationen, die in bezug auf die vorliegende Frage für die Ebene und für krumme Flächen, schließlich auch für den Raum untersucht werden.

Académie des sciences de Paris. Séance du 10 Juin. Darboux fait un compte rendu préliminaire des séances de la troisième assemblée générale de l'Association internationale des Académies. — A. Lacroix: Sur la constitution pétrographique du massif volcanique du Vésuve et de la Somma. — Darboux fait hommage à l'Académie d'une Note intitulée: „Sur deux Mémoires de Poisson relatifs à la distribution de l'Électricité et du Discours prononcé à la séance générale du Congrès des Sociétés savantes à Montpellier, le 6 avril 1907". — A. Hansky et M. Štefánik: Observations faites au sommet du mont Blanc, du 31 août au 5 septembre 1906. — José Coma Solá: Observations concernant la forme du satellite I de Jupiter. — Giacobini: Sur une nouvelle comète Giacobini. — G. Tzitzéica: Sur une nouvelle classe de surfaces. — A. Leduc: Application des formules relatives aux volumes moléculaires, au calcul de la variation de la force élastique maxima de la vapeur d'eau avec la température. — P. Villard: Sur la décharge électrique dans les gaz. — Henri Louis Dejust: Sur quelques propriétés oxydantes et décolorantes du graphite. — André Job: L'acétate de nickel modifié, nouveau type d'excitateur d'oxydation pour l'hydroquinone. — H. Gaudechon: Contribution à l'étude de la base ammonio-mercurique. — Gustave Gain: Sur les combinaisons de l'acide hypovanadique avec quelques acides oxygénés. — Léon Guillet: Relations entre le diagramme des alliages binaires et leur malléabilité. — L. J. Simon et Ch. Mauguin: Sur le mécanisme de la synthèse des dérivés quinoloïques (réaction de Döbner). — R. Delange: Sur la fonction éther de diphénol  CCl^2. — Ch. Moureu et J. Lazennec: Action de l'hydroxylamine sur les nitrileamides et éthers-sels acétyleniques, et sur les composés β-acétoniques correspondants. — A. Rosenstiehl: Hydrolyse des sels. — Gabriel Bertrand et Muttermilch: Sur l'existence d'une tyrosinase dans le son de froment. — L. Duparc et F. Pearce: Sur les roches basiques de la chaine de Tschissapa (Oural du Nord). — Guillaume Vasse: Sur la cavité pleurale chez l'Éléphant. — J. Tissot: Appareil très sûr permettant le séjour et le travail longuement prolongés dans les atmosphères irrespirables. — P. de Beauchamp: Sur la digestion de la chlorophylle et l'excrétion stomacale chez les Rotifères. — O. Josué et Louis Bloch: Action hypertensive de la couche corticale des capsules surrénales. H. Martel: La radioscopie et la radiographie appliquées à l'inspection des viandes tuberculeuses. — J. Savornin: Sur le géosynclinal miocène du Tell méridional (départements d'Alger et de Constantine). — Armand Thévenin: Sur les Dinosauriens du Jurassique de Madagascar. — Paul Bertrand: Caractéristiques de la trace foliaire de l'Ankyropteris Bibractensis B. R. sp.

Royal Society of London. Meeting of May 23. The following Papers were read: „The Relation of Thallium to the Alkali Metals: a Study of Thallium Sulfate and Selenate." By Dr. A. E. H. Tutton. — „On the Frictional Resistances to the Flow of Air through a Pipe." By Dr. J. H. Grindley and A. H. Gibson. — „Chemical Reactions between Salts in the Solid State." By Dr. E. P. Perman. — „Studies on Enzyme Action, IX. The Nature of Enzymes." By Professor H. E. Armstrong and Dr E. F. Armstrong. — „Studies on Enzyme Action. The Enzyme of Yeast: Amygdalase." By R. J. Caldwell and S. L. Courtauld. — „On Light Elliptically Polarised by Reflection, especially near the Polarising Angle: a Comparison with Theory." By Professor R. C. Maclaurin.

Meeting of May 30. The following Papers were read: „The Solubility of Air in Fats, and its Relation to Caisson Disease." By Dr. G. M. Vernon. — „Mitosis in Proliferating Epithelium." By Dr. J. O. Wakelin Barratt. — „An Experimental Enquiry into the Nature of the Substances in Serum wich Influence Phagocytosis." By Dr. G. Dean. — „The Correlation of Ovarian and Uterine Functions." By E. S. Carmichael and Dr. F. H. A. Marshall. — „Report of Private Expedition to Philippeville, Algeria, to view the Total Solar Eclipse, August 30, 1905." By Dr. T. C. Porter and W. P. Colfox.

Vermischtes.

Genauere Mitteilungen über die Fortpflanzungsfähigkeit eines Strudelwurms (Mesostomum ehrenbergi) macht Herr Sekera (Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonkd. II, 231). Nachdem Bresslau (Rdsch. 1904, XIX, 74) festgestellt hatte, daß bei dieser Art ein Zyklus von Generationen besteht, die sich abwechselnd mittels — selbstbefruchteter — Subitaneier und durch Wechselbegattung befruchteter Dauereier vermehren, hatte Herr Sekera durch direkte Beobachtung erweisen können, daß die in den Subitaneiern entwickelten Embryonen lebendig geboren werden (Rdsch. 1905, XX, 216). Neuerdings konnte nun Verf. an einem Individuum das Zahlverhältnis der Eier genau feststellen. Ein 30 Subitaneier enthaltendes Tier wurde in ein größeres Aquarium übertragen; hier entwickelten sich 16 Junge. Begattung zwischen denselben fand nicht statt und alsbald schritten alle wieder zur Bildung von Subitaneiern, im ganzen entwickelten sich 225 Embryonen. Die höchste Zahl der von einem Individuum entwickelten Embryonen betrug 38, die kleinste Zahl 2. Zur Entwickelung gelangten von diesen nur 64. Diese bildeten der Mehrzahl nach alsbald wieder Subitaneier. Inzwischen hatte das erste Muttertier zehn Dauereier gebildet, auch die Nachkommen erster Generation begannen nach wechselseitiger Begattung solche zu entwickeln. Es bildeten sich, je nach der Größe, 4—6 oder bis 14 Eier in demselben Tiere, im Durchschnitt etwa 5—6, also rund etwa 100 in den 16 Tieren der ersten Generation. Nimmt man dasselbe Verhältnis für die 64 Tiere der zweiten Generation an, so gibt dies schon 400 Dauereier. Im ganzen würden also auf etwa 300 Subitaneier rund 500 Dauereier kommen.

R. v. Hanstein.

Die Dänische Akademie der Wissenschaften in Kopenhagen stellt folgende Preisaufgaben:

L'Académie veut récompenser de sa médaille d'or (d'une valeur de 320 couronnes) une enquête satisfaisante sur le sujet suivant: Étudier les relations du

chlore avec d'autres substances et spécialement l'hydrogène, les combinaisons hydrogénées et l'argent, et cela après action préalable de la lumière seule et de la lumière jointe à la décharge électrique froide; ces expériences doivent nous apprendre si l'influence préalable fait subir au chlore une modification quelconque, et de quelle nature est cette modification, et quelles propriétés spéciales possède le chlore influencé en comparaison avec le chlore ordinaire; on examinera également si le chlore soumis à l'action de la lumière diffère du chlore normal au point de vue thermochimique. Il conviendrait aussi de rechercher si les différents parties du spectre exercent des actions différentes sur le chlore. Les recherches antérieures faites dans ce domaine devront être soumises à une appréciation critique, et on donnera un aperçu de leurs résultats. (Termin 31. Oktober 1909.)

L'Académie récompensera de sa médaille d'or un travail complétant par des résultats nouveaux la théorie d'un plan ou d'une surface algébrique dont les points se correspondent réciproquement. (Termin 31. Oktober 1908.)

Prix Thott (400 couronnes). On voudrait susciter une enquête sur les conditions qui déterminent le plus ou moins de rectitude du tronc (d'arbre) et sur la façon dont agissent ces conditions. Les exemples seront pris parmi les essences forestières les plus importantes et notamment parmi les bois feuillus du Danemark. (Termin 31. Oktober 1908.)

C'est un fait d'expérience pratique que le rachitisme chez le porc et la cachexie osseuse (ossifrage) chez les autres animaux domestiques se présentent avec une fréquence particulière après des étés secs. Comme les maladies en question sont essentiellement caracterisées par la défectuosité du dépôt calcaire des os, laquelle provient peut-être d'une proportion insuffisante de chaux et d'acide phosphorique dans la nourriture, il serait très intéressant de rechercher si les conditions météorologiques de l'année, et spécialement les conditions hygrométriques, exercent une influence sur la teneur en calcium et en acide phosphorique des céréales et plantes fourragères, et d'apprécier en pareil cas l'étendue de cette influence. L'académie affectera le legs Classen (600 couronnes) à récompenser une étude satisfaisante sur cette question. (Termin 31. Oktober 1909.)

Die Bewerbungsschriften können dänisch, schwedisch, englisch, deutsch, französisch oder lateinisch abgefaßt sein. Sie dürfen nicht den Namen des Autors enthalten, sondern müssen mit Motto und verschlossener Adresse des Verfassers vor Ablauf der betreffenden Termine an den Sekretär der Akademie, Herrn H. G. Zeuthen, Professor an der Universität Kopenhagen, eingesandt werden.

Berichtigung.

In dem Nachrufe an Wilhelm von Bezold (Nr. 12 dieses Jahrganges, S. 154) war gesagt worden, der Verstorbene habe zuerst elektrische Wellen beobachtet und beschrieben. Herr Prof. W. Feddersen in Leipzig weist demgegenüber auf seine Arbeit „Über elektrische Wellenbewegung“ (Pogg. Ann. 1859, 108, 497) hin. In diesem Aufsatze werden Beobachtungen über oszillatorische Funkenentladungen mitgeteilt und auf Grund derselben der Nachweis geführt, daß die Elektrizität bei der Entladung einer Leidener Flasche sich unter gewissen Bedingungen in Form von Wellen bewegen könne, ähnlich wie Schallwellen in einem longitudinal schwingenden Stabe.

Es wird genügen, auf die Arbeit des Herrn Feddersen hier aufmerksam zu machen, ohne etwaige Prioritätsansprüche zu erörtern. Um jedoch jegliches Mißverständnis auszuschließen, sei nochmals hervorgehoben, daß in dem „Nachruf“ unter elektrischen Wellen nicht jene oszillierende Entladungen gemeint sind, welche in der Arbeit des Herrn Feddersen behandelt und dort als elektrische Wellen bezeichnet sind, sondern dem heutigen Sprachgebrauch gemäß die stehenden Wellen (Wellenstrahlen) elektrischer Kraft. R. Süring.

Personalien.

Ernannt: Der Privatdozent der Chemie Dr. A. Eibner und der Privatdozent der Physik Dr. R. Emden an der Technischen Hochschule zu München zu außerordentlichen Professoren; — der Prof. der Physik Dr. Mack (Hohenheim), der Prof. der Chemie Dr. Windisch (Hohenheim) und der Prof. der medizinischen Physik Dr. O. Fischer (Leipzig) zu Mitgliedern der Kaiserl. Leopoldinisch-Karolinischen Akademie in Halle; — Dr. R. K. McClung von der McGill University zum Professor der Physik an der Mount Allison University in Sackville, Canada; — der Privatdozent für Elektrochemie an der Technischen Hochschule in München Dr. J. Hofer zum außerordentlichen Professor; — Dr. M. Kutta, Privatdozent der Mathematik, zum außerordentlichen Professor an der Technischen Hochschule in München; — Dr. Karl Moser, Direktor der landwirtschaftlichen Schule Rütti bei Bern, zum ordentlichen Professor für Pflanzenbau am Polytechnikum in Zürich.

Habilitiert: Dr. Otto Hahn für Chemie an der Universität Berlin; — Dr. Wolfgang Heubner für Pharmakologie an der Universität Straßburg; — Prof. Dr. Emil A. Goeldi für Tiergeographie und Tierbiologie an der Universität Bern.

Gestorben: Am 23. Juni der ordentl. Professor der Mineralogie an der Universität Berlin, Geh. Bergrat Dr. Karl Klein, 64 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Die von Herrn Dr. E. Strömgren in Kiel für die beiden neuesten Kometen berechneten Bahnelemente lauten:

Komet:	1907 *c*	1907 *d*
T =	1907 Mai 31,21	1907 Sept. 2,01
ω =	39° 35,1′	241° 59,0′
Ω =	160 52,2	143 42,0
i =	14 51,0	6 14,8
q =	1,2371	1,3012

Der Komet 1907 *d* muß nach dieser Berechnung bis zu einem Periheldurchgang an Helligkeit noch bedeutend zunehmen, so daß er möglicherweise im August und September noch mit freiem Auge zu erkennen sein wird. Der aufsteigende Knoten seiner Bahn liegt nicht weit von der Bahn des Jupiter entfernt; in solchen Fällen ist die Kometenbahn in der Regel elliptisch mit kurzer Umlaufszeit. — Der Komet 1907 *c* kommt dagegen im absteigenden Knoten der Jupiterbahn nahe; seine Helligkeit ist jetzt in Abnahme begriffen. (Astron. Nachrichten, Bd. 175, S. 127 und 155.)

Gelegentlich der Sonnenfinsternis vom 30. August 1905 haben Mitglieder der Lickexpedition in Ägypten Aufnahmen der Umgebung der Sonne gemacht, auf denen sich Sterne bis 8. Größe abgebildet haben. Planetarische Objekte fanden sich auf den Platten keine. Damit ist indessen nicht bewiesen, daß nicht vereinzelte Planetoiden innerhalb der Erdbahn existieren. — Die Vergleichung von Koronaaufnahmen, die in Ägypten und in Spanien gemacht waren, ergab keine merklichen Änderungen des Koronabildes in der Zwischenzeit von 70 Minuten zwischen den Aufnahmezeiten (Totalitäten) an beiden Stationen. Die Koronateilchen besitzen somit nur mäßige Geschwindigkeiten, höchstens 2 km in der Sekunde. Auch ein aus trichterförmig konvergierenden Strahlen und Wolkenreihen bestehendes Gebilde in der Korona, das seinen Ursprung in einer Eruption auf der Sonne zu haben schien, deutet keine größeren Geschwindigkeiten dieser Stoffmassen an. (Bulletin 115 der Licksternwarte). A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 11. Juli 1907. Nr. 28.

Joh. Schmidts Untersuchungen über den Aal.

Von Professor **E. Ehrenbaum** (Helgoland).

(Schluß.)

Es wurde bereits erwähnt, daß außer den vier ersten Larvenstadien des Aales, die draußen im Ozean angetroffen werden, noch zwei weitere, ein fünftes und sechstes, unterschieden werden. Diese beiden sind in jeder Beziehung von den ersten vier verschieden; namentlich haben sie im Gegensatz zu den jüngeren oleanderblattförmigen Larven ein mehr aalartiges Aussehen, auch sind sie im Unterschied zu jenen kräftig und pfeilschnell in ihren Bewegungen. Die Veränderungen, die in diesen letzten Larvenstadien vor sich gehen, bestehen hauptsächlich in einer Verminderung der Körperlänge um etwa 1 cm (während der ersten vier Stadien verringerte sich die Körperhöhe) und in einer Zunahme des Pigments, das außer in der Schwanzspitze jetzt auch im Nacken und dann auf dem Rücken und an den Seiten hervortritt. Beide Stadien sind längst gut bekannt, aber der Unterschied zwischen beiden ist meist nicht genügend betont worden, und erst durch Herrn Schmidts Untersuchungen tritt die Bedeutung jeder einzelnen Stufe, treten ihre Beziehungen zu einander und ihr gemeinsamer biologischer Charakter als Repräsentanten einer Wanderperiode im Leben des Aales klar und deutlich hervor.

Das Stadium fünf, das als Glasaal bezeichnet werden darf, ist an unseren Küsten ganz unbekannt; desto genauer kennt man es an den westeuropäischen Küsten, in Großbritannien, Frankreich und Spanien, wo es regelmäßig in äußerst zahlreichen Scharen in den Flußmündungen erscheint und sogar an vielen Orten den Gegenstand einer sehr erheblichen Fischerei bildet. Es hat in Frankreich den Namen pibale oder civelle erhalten. Diese jungen Aale treten in ungeheuren Massen auf, aber die Fischerei dauert oft nur kurze Zeit, weil die äußerst wohlschmeckenden Glasaale sofort ungenießbar werden, sobald sie anfangen sich dunkel zu färben, d. h., biologisch gesprochen, sobald sie aus dem fünften Stadium in das sechste übergehen, welches die auch an unseren Küsten bekannte Montée repräsentiert. Dieser Übergang in das sechste Stadium erfolgt in Südfrankreich sowohl wie bei uns und überall um dieselbe Zeit, nämlich etwa Anfang Mai, und deshalb dauert die Fischerei auf Glasaale um so länger, je früher die Glasaale an der Küste erscheinen.

Ein Blick auf die Karte (vgl. S. 341) lehrt nun, daß gerade diejenigen Küsten, die der ozeanischen Heimat des Aales und speziell dem Verlauf der 1000 m-Linie zunächst liegen, die Schauplätze der eben erwähnten Fischerei umfassen. Die Aallarven treffen auf ihrer Wanderung ostwärts hier zuerst ein und in einem früheren Entwickelungsstadium als an den entlegenen Nordsee- und Ostseeküsten.

Es ist weiter sehr interessant, daß auch die einzelnen Teile der westeuropäischen Küsten sich bezüglich des Zeitpunktes, in dem die Glasaale vor ihnen eintreffen, keineswegs gleichartig verhalten. Herr Schmidt hat auf das sorgfältigste alle Daten zusammengetragen, die über den regelmäßigen Beginn der Glasaalfischerei an verschiedenen Punkten der westeuropäischen Küsten Aufschluß geben. Stellt man diese Daten in der Weise, wie es der dänische Forscher getan hat und wie es auf unserer Karte wiedergegeben ist, graphisch dar, so tritt der eigentümliche Sachverhalt auch für das Auge sofort klar hervor.

In den an der nordspanischen Küste gelegenen Orten Santander, Bilbao, San Sebastian und in Bayonne (Südfrankreich) beginnt die Glasaalfischerei schon im Oktober bis Dezember, in den französischen Orten Pauillac, Rochefort, Marans, welche im Mündungsgebiete der Gironde und Charente liegen, und in den irischen Orten Castlemaine, Tralee, Limerick und am Fealefluß beginnt jene Fischerei im Januar; in den französischen Orten Nantes, Dinon und Caen (Küsten der Bretagne und Normandie), sowie in den englischen Flüssen Parret und Severn, die in den Bristolkanal münden, beginnt sie erst im Februar und März. Man ersieht hieraus ganz deutlich: je entfernter die Küstenplätze von der 1000 m-Linie liegen, desto später treffen die Glasaale dort ein. In Nordspanien, wo die 1000 m-Linie, wie erwähnt, die Küste nahezu berührt, erscheinen sie schon im Oktober; an den Küsten des englischen Kanals und des Bristolkanals erst im Februar und März. Damit ist die Herkunft und die Wanderrichtung der jungen Aale auf das deutlichste gekennzeichnet.

Natürlich müssen die wandernden Glasaale auch im Bereiche der Nordsee nachweisbar sein, wenn sie die Küsten dieses Meeres in dem wenig älteren sechsten Larvenstadium der Montée erreichen sollen. Und das ist auch in der Tat der Fall. Zwar ist nach diesen in den oberen Wasserschichten wandernden Glasaalen systematisch bisher nur von den Dänen ge-

fischt worden, sie allein haben dieselben unweit der dänischen Küste in See, innerhalb und außerhalb von Skagen in größerer Zahl gefangen. Gelegentlich aber sind sie auch von Forschern fast aller anderen Nordseeuferstaaten erbeutet worden, zumeist im Februar bis April. So wurden beispielsweise auch von dem deutschen Forschungsdampfer „Poseidon" im Februar an mehreren Punkten der offenen Nordsee solche Glasaale gefangen.

Es ist also klar, alle Momente, sowohl die neuen Entdeckungen über das Vorkommen der jüngsten Aallarven, wie die älteren Erfahrungen über den Glasaal und die junge Montée, schließen sich zu einem vollkommen einheitlichen Bilde zusammen. Ein Blick auf die Karte zeigt, daß die Biskaya, der britische Kanal und der Bristolkanal sich wie drei gewaltige Trichter auf dasjenige Gebiet im Atlantic öffnen, das nach den neuen dänischen Untersuchungen als bevorzugter Aufenthaltsort der Aallarven angesehen werden muß. Die Larven selbst werden auf ihrer Wanderung von diesen Trichtern aufgenommen. Die vielleicht größte Menge gelangt auf diese Weise in die Stromgebiete von Nordspanien, Westfrankreich und Westbritannien, eine andere, wohl kaum weniger zahlreiche Gruppe wird von dem britischen Kanal aufgenommen und in die Nordsee geleitet. Demgegenüber ist die Menge, die nördlich von Schottland in die Nordsee gelangt, vermutlich verschwindend klein; es ist aber wahrscheinlich, daß einige auch diesen Weg nehmen, da die Aallarven draußen im Ozean nordwärts bis nach den Färöer angetroffen wurden.

Und die Ostsee? Ja, an den Ostseeküsten verhält sich der Aal bei seiner Einwanderung offenbar etwas anders als in der Nordsee. Die vorerwähnten Glasaale sind in der Ostsee niemals beobachtet worden. Dennoch spricht man auch an den Ostseeküsten von Montée und kennt das Phänomen des Aufsteigens der Aale in den Flußmündungen. Aber nach schwedischen Angaben sind diese Aale zum großen Teile — es kommen auch kleinere von 7 bis 8 und 8 bis 13 cm vor — mit 23 bis 43 cm Länge viel größer als die Nordseemontée, und außerdem ist ihr Erscheinen nicht wie in der Nordsee an das Frühjahr und überhaupt nicht an eine eng umgrenzte Zeit gebunden. Das ist wohl auch der Grund, weshalb bisher so wenig Beobachtungen über das Auftreten von Montée im Ostseegebiet vorliegen, von deutscher Seite sogar verschwindend wenig. Im allgemeinen wird als Zeit des Aufstiegs der Sommer angegeben. Offenbar stellen für das biologische Verhalten des Aales die Gewässer bei den dänischen Inseln das Mündungsgebiet der schwachsalzigen und als Binnengewässer zu betrachtenden Ostsee dar. Es wird vom Aal in Gestalt des sechsten Larvenstadiums, also als eigentliche Montée, betreten. Innerhalb der Ostsee aber verhält sich der einwandernde Aal ebenso wie in anderen Binnengewässern; er nimmt früher oder später das Leben am Grunde auf und steigt weiter in die Zuflüsse auf, in dem Maße, wie ihm Temperatur und sonstige Verhältnisse Veranlassung dazu bieten.

Nachdem wir so den jungen Aal auf seiner Wanderung begleitet haben bis zu dem Ausgangspunkte, den seine Eltern nahmen, als sie die große Reise in den Ozean antraten, müssen sich unsere Blicke noch einmal zu demjenigen Abschnitt im Leben des Aales zurückwenden, der sich in der Tiefe des Weltmeeres abspielt, müssen wir, nachdem wir die neuen Errungenschaften der wissenschaftlichen Forschung in ein volles Licht gesetzt haben, doch auch der großen Lücken gedenken, die noch immer in unserem Wissen bleiben. Nicht nur die Jugendformen der Larve sind es, die uns noch fehlen, sondern auch das Ei, aus dem sie hervorgehen, und der geschlechtsreife Aal, der dieses Ei ablegt. Erst die Larve in der ansehnlichen Länge von 75 mm konnte den Ausgangspunkt unserer Betrachtungen bilden.

Aber dennoch, so groß diese Lücken auch erscheinen, im Hinblick auf die neu errungene Kenntnis verkleinern sie sich offenbar.

Zunächst muß nachgetragen werden, daß sich die Larven des Aales in physiologischer Beziehung durchaus ähnlich verhalten wie die Larven anderer Tiere, z. B. der Insekten. Auch beim Aal folgt auf eine Periode intensiver Nahrungsaufnahme eine längere Zeit des Hungerns, in der die aufgespeicherten Nährstoffe lediglich zur Durchführung des Verwandlungsprozesses gebraucht werden, und zwar ist bei der jüngsten Aallarve, die man kennt, die Freßperiode schon vorüber, und bei all den vielen Larven und verschiedenen Verwandlungsstadien des Aales, die beobachtet wurden, vom sogenannten ersten Stadium bis zum Glasaal, wurden niemals irgend welche Spuren von aufgenommener Nahrung gefunden. Erst in dem sich dunkel färbenden sechsten Stadium beginnt die Nahrungsaufnahme, wenn das Gebiet der Binnengewässer betreten wird; davor liegt eine fast auf ein volles Jahr ausgedehnte Hungerperiode.

Da nun die Aallarven in den höheren Wasserschichten, in denen sie im Juni gefangen wurden, nicht mehr fressen, so liegt es nahe, anzunehmen, daß sie die voraufgegangene Freßperiode in den benachbarten tieferen Wasserschichten durchgemacht haben und eben dort auch wohl geboren sind. Man darf ferner vermuten, daß sie aus Eiern stammen, die in eben jenen tieferen Wasserschichten schwebten. Daß es solche in der Tiefe schwebende Fischeier gibt und daß besonders gewisse Tiefseefische solche Eier produzieren, ist heute nicht mehr zweifelhaft und speziell auch durch Herrn Schmidt für einzelne Formen nachgewiesen. Man glaubte auch — unter den in der Tiefe des Mittelmeeres gefangenen Fischeiern — das Ei des Flußaales schon gefunden zu haben; aber dies ist später wieder in Zweifel gezogen worden. Dagegen konnte für den nächsten Verwandten unseres Flußaales, nämlich für den Meeraal oder Conger, der sich in biologischer Beziehung durchaus ähnlich verhält wie jener, mit einer an Gewißheit grenzenden Wahrscheinlichkeit festgestellt werden, daß er solche in der Tiefe treibenden Eier produziert, die eine ansehnliche Größe ($2^1/_2$ bis 3 mm Durch-

messer) besitzen und sehr eigentümliche, mit langen Zähnen bewaffnete Larven entlassen.

Ähnlichen Eiern wird auch die Aallarve ihren Ursprung verdanken, und zwar ist es wahrscheinlich, daß sie in der Mitte des Winters aus diesen Eiern ausschlüpft. Darin würde dann ein weiterer Grund dafür zu erblicken sein, daß es bisher niemals gelungen ist, der Eier habhaft zu werden, weil zur genannten Zeit niemals danach gefischt worden ist.

Ob nun aber die im Herbst aus den Binnengewässern nach dem Meere abwandernden Aale, die ihrer Reife entgegengehen, aber, nach der Größe der Geschlechtsprodukte zu urteilen, noch weit davon entfernt sind, ob diese Aale schon im darauffolgenden Winter draußen im Ozean laichen, das muß vorläufig als eine durchaus offene Frage angesehen werden. Die Möglichkeit braucht nicht bestritten zu werden, es kann aber auch sehr wohl sein, daß der Silberaal noch ein weiteres Jahr im Meere verbringt, ehe er laichreif wird. Vielleicht wird man darüber mehr sagen können, wenn es dereinst gelingt, reifende und laichreife Aale zu fangen, was ja bisher trotz aller gegenteiligen Behauptungen nur ganz unvollkommen geglückt ist. Unter den vielen Angaben über reife Aale haben in der Tat nur einige wenige Bedeutung, die bisher wenig bekannt sind und daher von Herrn Schmidt mit Recht an die Öffentlichkeit gezogen werden. Er bildet einen vollkommen reifen männlichen Aal ab, der am 1. September im flachen Wasser der dänischen Küste, im Südosten von Seeland, gefangen wurde. Grassi und Calandruccio haben bei Messina einige ähnliche Aale, Männchen und Weibchen, gesehen, die aus der Tiefe der See herausgeworfen waren.

Das Interessanteste an diesen geschlechtsreifen Aalen ist, daß sie, auch abgesehen von der Beschaffenheit der Geschlechtsdrüsen, dem Aale des Binnengewässers ganz unähnlich sind. Sie unterscheiden sich von ihm in mehreren Eigenschaften, von denen die auffälligste die mächtig vergrößerten Augen sind, die einen Durchmesser von 9 bis 10 mm erreicht haben. Man wußte ja schon früher, daß der Silber- oder Wanderaal einen etwas größeren Augendurchmeseer hat als der Gelbaal, aber jetzt erst ist es klar, daß das Auge des Silberaals nur ein Durchgangsstadium zum Riesenauge der Geschlechtsform darstellt.

Und was bedeuten diese großen Augen? Nun, sie sind ein unverkennbarer Hinweis darauf, daß dieses Tier sich zum Leben in der Tiefsee rüstet, wo die wesentlich veränderten physikalischen Bedingungen auch eine Anpassung der wichtigsten Sinnesorgane an diese neuen Bedingungen erforderlich machen. Man weiß längst, daß das große Auge für den Bewohner der Tiefe von besonderer Bedeutung ist und daß fast alle Tiefseefische durch den Besitz solcher großen Augen charakterisiert sind. Hier ist also ein unverkennbarer Hinweis darauf, daß der geschlechtsreife Aal ein Tiefseefisch ist, und in vermehrter Klarheit zeigt sich uns die Tatsache, daß die ozeanischen Tiefen von 1000 m und darüber die eigentliche Heimat unseres Flußaales sind.

Übrigens erscheint die Natur des Flußaales in einem weniger befremdlichen Lichte, wenn man bedenkt, daß alle seine Verwandten wie er Tiefseefische sind. Einige verlassen die Tiefe in keiner Phase ihres Lebens, andere, wie der Conger, dringen zu gewissen Zeiten ihres Lebens auch in etwas flachere Meeresgebiete vor, und der Flußaal, offenbar die individuenreichste unter den verwandten Arten, dringt sogar bis ins Binnengewässer vor, um dort während der ganzen Zeit seines Wachstums zu verweilen.

Mit der Ansicht, daß der Aal sich auch im Süßwasser fortzupflanzen vermöge, muß demnach gebrochen werden. Wohl bleibt, wie wir gesehen haben, noch mancher Punkt im Leben des Aales aufzuklären, aber trotzdem genügen die bereits feststehenden Tatsachen vollkommen, um ein harmonisch abgeschlossenes und von Widersprüchen freies Bild von dem biologischen Verhalten unseres Aales zu geben. Im Rahmen dieses Bildes aber bleibt für jene alte Auffassung kein Raum mehr.

A. Klautzsch: Die geologischen Verhältnisse des Großen Moosbruches in Ostpreußen unter Berücksichtigung der jetzigen Pflanzenbestände. (Jahrbuch der Kgl. Preuß. Geologischen Landesanstalt für 1906, Bd. **27**, S. 230—258.)

Der Große Moosbruch in Ostpreußen bildet den südlichen Teil des Memeldeltas. Er ist 15 000 ha groß und zumeist als Flachmoorgebiet[1]) von Wald bestanden; das übrige erscheint als kahles Hochmoor und war bisher in der Hauptsache von der Kultur ausgeschlossen. Doch hat schon Friedrich der Große hier zu kolonisieren begonnen; günstige Vorbedingungen bildete die Nähe des Haffs und das Vorhandensein schiffbarer Flußläufe (Timber, Laukne, Parwe) mit benachbarten Flachmooren, die etwas Viehfutter und Streu liefern können. Die Kolonisten befanden sich aber in recht schlechter wirtschaftlicher Lage. In den letzten Jahrzehnten hat man daher zur Besserung der Verhältnisse energischere Maßregeln ergriffen. Die Kgl. Generalkommission in Königsberg ist bestrebt, auf geeigneten Teilen des fiskalischen Moores Wiesen und Weideflächen anzulegen, die Einführung des Körnerbaues zu ermöglichen (bisher wurden fast nur Kartoffeln gebaut) und die Kolonisten wirtschaftlich unabhängig zu machen. Als erster Versuch wurde in den Jahren 1900—1904 eine neue Kolonie „Elchthal" begründet. Die hierbei ausgeführten Nivellements und Peilungen wurden seitens der damit betrauten Beamten über den ganzen zentralen Teil des Großen Moosbruches ausgedehnt. Zur richtigen Beurteilung und praktischen Verwertung dieser Arbeiten fehlte noch die Kenntnis des Aufbaues der dort lagernden Torfschichten, ihrer gegenseitigen Mächtigkeit und des mineralischen Untergrundes. Diese Verhältnisse festzustellen, war die Aufgabe des

[1]) Nach den Beschlüssen der vorjährigen Konferenz der Direktoren der deutschen geologischen Landesanstalten sind die Namen Niederungsmoor durch Flachmoor und Übergangsmoor durch Zwischenmoor zu ersetzen. (Anm. d. Verf.)

Herrn Klautzsch. Seine Untersuchung erstreckt sich nach Süden hin bis zur natürlichen Grenze des Moores gegen das diluviale Festland; im Norden, Osten und Westen fand sie an den oben genannten Flüssen ihr Ende. Aus der orographischen, geologischen und botanischen Beschreibung, die Verf. unter Beifügung einer geologischen und einer Höhenschichtenkarte im Maßstab 1 : 50000, sowie einiger Profile gibt, kann hier nur Weniges hervorgehoben werden.

Die Oberfläche des Moores erhebt sich bis + 6 m N. N. und senkt sich nach den Flüssen bis zur Höhe des Haffspiegels. Eine Reihe von Bächen bilden Senken und Rüllen. Der größte Teil des Gebietes ist Hochmoor, das allerdings durch die Kultur jetzt zum größten Teil verändert ist; nur am Rande der Flüsse und im Südostteile erlangt das Flachmoor größere Verbreitung. Als mehr oder minder schmale Zone liegt zwischen diesen beiden Gebilden und in den Rüllen Zwischenmoor. Wenn auch alle drei Moorarten der Torfbildung dienen, so sind doch die natürlichen Bedingungen ihrer Entstehung und demzufolge auch der Pflanzenbestand, wenigstens bei den beiden extremen Typen, dem Flachmoor und dem Hochmoor, recht abweichend von einander.

Es dürfte nicht überflüssig sein, die vom Verf. gegebene allgemeine Charakteristik der drei Moorarten mitzuteilen: „Die wesentlichen Unterschiede ihrer Bildung sind die, daß das Flachmoor unter dem Einflusse eines an mineralischen Nährstoffen reichen und rein tellurischen Wassers entsteht, während bei der Bildung eines Hochmoores sehr mineralstoffarmes und sowohl tellurisches wie atmosphärisches Wasser die Hauptrolle spielt. Die Oberfläche des ersteren ist flach; seine jüngsten Bildungen liegen zentral; die Oberfläche des Hochmoores dagegen ist gewölbt; sein Wachstum erfolgt zentrifugal, so daß die ältesten Partien in der Mitte liegen. Die das Flachmoor zusammensetzenden Pflanzen bestehen vorwiegend aus Glumifloren, besonders Cyperaceen, weniger Gramineen und Juncaceen, untermischt mit zahlreichen dikotylen Stauden; von Holzpflanzen finden sich besonders Alnus, Betula und Frangula. Die Bulte werden besonders von Carices gebildet; unter den Laubmoosen überwiegen die Hypneen. — Die Hauptbestandmassen des Hochmoores hingegen sind die Torfmoose oder Sphagnen; selten sind die Arten der Klasse Bryales, wie Polytrichum, Bryum, Hypnum. Ferner finden sich zahlreiche Ericaceen, von Holzpflanzen fast nur Pinus silvestris und Betula. Die Bulte bestehen hauptsächlich aus Sphagnen oder Eriophorum oder Scirpus caespitosus. Das Zwischenmoor repräsentiert eine typische Mischflora jener beiden Bestände. Neben den Sphagnen treten reichlicher andere Moose auf; größere Bestände von Carices und Schilf, Aspidium-Arten und Menyanthes trifoliata mischen sich dazwischen, und gegenüber der Kiefer tritt die Birke mehr in den Vordergrund."

Auch im Großen Moosbruch sind diese charakteristischen Züge zu beobachten; doch ist im Hochmoor durch die zunehmende Entwässerung eine starke Verheidung eingetreten. Die Vegetationen werden von Herrn Klautzsch näher geschildert.

Die lebenden Bestände gehen ganz allmählich in den Torf über. Von diesem lassen sich je nach der einstigen Vegetationsform drei Arten unterscheiden, die wiederum in verschiedener Weise ausgebildet sein können. Der Flachmoortorf, der sich in Flachmoorgrastorf und Bruchwaldtorf gliedert, ist dunkelbraun, wird beim Liegen an der Luft schnell schwarz, ist infolge mineralischer Beimengungen schwer und meist völlig zersetzt, so daß er nur noch wenig von den ursprünglichen Pflanzen erkennen läßt. Der Zwischenmoortorf, der geologisch nicht scharf abgegrenzt werden kann, wird unterschieden in den älteren Übergangswaldtorf und den jüngeren Übergangsgrastorf oder Übergangsseggentorf, der in zwei verschiedenen Formen: als Übergangsschilftorf und Übergangs-Scheuchzeriagrastorf auftritt. Im Vergleich mit dem Flachmoortorf erscheint der Zwischenmoortorf weit leichter und heller, wenn er sich auch bei längerem Liegen an der Luft dunkel bis schwarz färbt. Die pflanzlichen Reste sind in ihm weniger zersetzt und leicht erkennbar. Der eigentliche Hochmoortorf ist fast noch ganz unzersetzt, so daß die pflanzlichen Reste gut erkennbar sind; er ist sehr leicht, von gelber bis bräunlicher Farbe und wird auch bei längerem Liegen an der Luft nicht schwarz.

Der Flachmoortorf erscheint im Großen Moosbruch überall als die älteste Bildung. Er unterlagert im Zwischenmoor den Zwischenmoortorf fast allerorts und bildet teilweise auch das Liegendste in den Bildungen des Hochmoores. Seine größte Mächtigkeit beträgt etwa 6 m. Die nächstjüngere Bildung ist der Zwischenmoortorf, der nahezu die gleiche größte Mächtigkeit erreicht. Die jüngste Torfart endlich, der Hochmoortorf, kommt bis auf eine Mächtigkeit von 9,8 m (durchschnittlich 3,5 — 5 m).

Innerhalb des Hochmoortorfes oder an seiner unteren Grenze wurden vielfach wässerige Schichten von mehreren Metern Stärke angetroffen. Die bei der Zersetzung der Pflanzen sich entwickelnden Gase sammeln sich vielerorts unter der festen Moostorfschicht an und entweichen beim Bohren unter starkem Geräusch. In Übereinstimmung mit den Beobachtungen, die C. A. Weber im Hochmoor von Augstumal im Memeldelta gemacht hat (s. Rdsch. 1902, XVII, 424), konnte auch Herr Klautzsch feststellen, daß diese Gase nicht brennen; im wesentlichen dürften sie aus Kohlensäure bestehen.

Von sonstigen Alluvialgebilden findet sich ganz vereinzelt Moorerde als stark lehmig-sandiger Humus in einer Mächtigkeit bis zu $1^1/_2$ m. Raseneisenstein zeigt sich an einer Stelle innerhalb des Flachmoortorfes in größerer Verbreitung. Vivianit wurde hier und da innerhalb des Torfes der Flußwiesen beobachtet, Dopplerit nur an einer Stelle im Untergrund.

Der mineralische Untergrund des ganzen Moorgebietes besteht fast überall aus Sand bis tonigem

Feinsand; nur ganz vereinzelt findet sich Süßwassermergel mit Muschelfragmenten von Valvata und Pisidium. Wo der feste Boden (bei geringerer Mächtigkeit der Moorschicht) untersucht werden konnte, wurde nachgewiesen, daß er fast überall den auf dem festen Lande zutage tretenden diluvialen Bildungen entspricht.

Auf Grund seiner Untersuchungen schildert Verf. die Entstehungsgeschichte dieses interessanten Moorgebietes folgendermaßen:

„Nach dem Rückzug des Inlandeises aus dieser Gegend bildete fast das ganze Gebiet ein gewaltiges Staubecken, auf dessen Grund die den heutigen Untergrund bildenden alluvialen Sande, tonigen Feinsande und Süßwassermergel zur Ablagerung kamen. Nach dem Sinken des Wassers, vielleicht infolge einer stattgehabten Hebung, wurden große Teile dieses Gebietes Festland. Auf dem feuchten Untergrund und innerhalb der sumpfigen Rinnen und Senken des Geländes entwickelte sich ein mächtiges Flachmoor- und Bruchwaldgebiet, dessen Gebilde uns als Gras- und Bruchwaldtorf heute erhalten sind. Zahlreiche, im Boden wurzelnde, noch in der Gegenwart vorhandene Stubben von Kiefern und Birken beweisen die Existenz dieses einstigen Festlandes. Allmählich sank das Land; Wasser und Feuchtigkeit nahmen zu, und es entwickelte sich der Übergangsbruchwald, der sich auch auf die höher gelegenen Landstellen ausdehnte. In den tiefer gelegenen Teilen bildeten sich kleine Wasserflächen, Teiche und feuchte Mulden, die von ausgedehnten Seggenwiesen überzogen waren. Durch eine neue Landhebung begann nach und nach eine Verlandung der Wasserflächen. In der Randzone des jetzigen Hochmoores und an dem Ufer der tieferen Becken bildete sich der Übergangsschilfgrastorf. Der zunehmende Mangel an Nährstoffen im Wasser führte allmählich zur Ansiedelung anspruchsloserer Pflanzen und damit zur Bildung des Übergangs-Scheuchzeriagrastorfes und des Eriophorumtorfes. Einer erneuten Zunahme der Feuchtigkeit des Klimas verdankt sodann der Hochmoortorf seine Entstehung. Infolge einer erneuten Landsenkung drang sodann das Wasser in die tieferen Schichten des Moores ein, trieb die Schichten höher auf und machte sie zum Teil schwimmend, das Hochmoor entwickelte sich immer üppiger und überwuchs mehr und mehr, nach den Randgebieten zu vordringend, die Zwischenmoorbildungen. Erst die jüngste Zeit gebietet diesem Vordringen Einhalt und führt allmählich zu einer Umbildung des Hochmoores in ein Heidemoor und in Kulturland."

Zu ähnlichen Ergebnissen sind Weber und Berendt, der eine auf Grund botanischer, der andere durch geologische Untersuchungen am Augstumalmoor gekommen, wo sie eine zweimalige Hebung und Senkung des Landes festgestellt haben. Noch früher hatte J. Schumann (1869) auf derartige Vorgänge hingewiesen.

Was die klimatischen Verhältnisse anbetrifft, so deuten schon die pflanzlichen Reste des Untergrundes des einstigen postglazialen Staubeckens (Potamogeton, Chara, Wurzeln von Pinus, Betula, Alnus?) darauf hin, daß ein gemäßigtes, den heutigen Verhältnissen ziemlich gleichartiges Klima geherrscht hat, wenn auch Perioden größerer Feuchtigkeit mit trockenen Zeiten gewechselt haben mögen. F. M.

G. A. Blanc: Die Zerfallkonstante des Radiothoriums. (Atti della R. Accademia dei Lincei 1907, ser. 5, vol. XVI (1), p. 291—296.)

Im Besitze von Radiothoriumpräparaten, die, aus dem Fango von Echaillon dargestellt, keine nachweisbare Menge von Thor enthielten, und in denen auch die Anwesenheit von Spuren Radiums durch die Art ihrer Gewinnung ausgeschlossen war, wollte Herr Blanc die Radioaktivität mit der Zeit und somit das Gesetz des Zerfalls des Radiothoriums näher untersuchen. Das für den Versuch gewählte Präparat, im Gewicht von einigen Zehntel Milligramm, haftete an einem Stück Filter von etwa 3 cm Oberfläche und war vor etwa sechs Monaten aus dem Fango dargestellt, es hatte also sicherlich das radioaktive Gleichgewicht mit dem Thorium X erreicht.

Das Filterstück wurde am 12. Juni 1906 auf eine Metallplatte geklebt und luftdicht mit einer Glasglocke bedeckt, die eine isolierte, mit einem Blattelektroskop leitend verbundene Elektrode enthielt. Der sorgfältige Abschluß der Luft war notwendig, weil sehr kleine Mengen radioaktiver Stoffe bei Zutritt von Luft ihre Aktivität schnell einbüßen. Am nächsten Tage begannen die Messungen und wurden über acht Monate fortgesetzt; sie wurden in der Weise ausgeführt, daß dem isolierten System eine bestimmte positive Ladung erteilt und die Bewegung des Aluminiumblattes mit dem Mikroskop verfolgt wurde, indem man die Zeit maß, während welcher das Elektroskopblatt eine bestimmte Zahl von Teilstrichen der Skala durchlief. Damit die Bewegung trotz der großen Aktivität des Präparats eine verhältnismäßig langsame sei, wurde dem Apparat eine große Kapazität gegeben.

Die erzielten Resultate sind in einer Tabelle und graphisch in einer Kurve wiedergegeben, aus der man sieht, daß nach einer Periode relativ schnellerer Abnahme der Aktivität vom 30. Juli an das spätere Absinken mit der Zeit eine ziemlich gerade Linie darstellt. Nimmt man an, daß von dem genannten Termin an die Messungen annähernd den Gang des Zerfalls des Radiothoriums geben, so kann dieser Prozeß wie alle anderen Erscheinungen des radioaktiven Zerfalls, die man bis jetzt kennt, durch die bekannte Exponentialgleichung $I_t = I_0 e^{-\lambda t}$ ausgedrückt werden; für λ ergibt sich, wenn die Zeit in Tagen ausgedrückt wird, der Wert $9{,}4 \times 10^{-4}$. Eine Zusammenstellung der beobachteten mit den nach der Formel berechneten Zahlen zeigt eine gute Übereinstimmung, und daraus ergibt sich, daß die Zeit, die erforderlich ist, damit die Hälfte der in einer bestimmten Masse von Radiothorium enthaltenen Atome sich zersetzt, 737 Tage beträgt. Danach wäre das Radiothorium der radioaktive Körper, dessen charakteristische mittels direkter Versuche bestimmte Zeit für das Absinken der Radioaktivität auf die Hälfte die längste ist.

Für die oben erwähnte verhältnismäßig schnellere Abnahme der Aktivität in der ersten Zeit der Messungen glaubt Herr Blanc, da alle Fehlerquellen ausgeschlossen waren, als Ursache die Annahme machen zu dürfen, daß in dem untersuchten Präparat neben dem Radiothorium noch ein anderer der Thor-„Familie" angehöriger radioaktiver Körper mit schnellerem Zerfall enthalten sei. Diese Vermutung bedarf jedoch noch einer genaueren Untersuchung.

B. Kubart: Die organische Ablösung der Korollen nebst Bemerkungen über die Mohlsche Trennungsschicht. (Sitzungsber. d. Wien. Akademie der Wissenschaften 1906, Abteilung I, Bd. **115**, S. 1491—1518.)

Die Frage, wie sich das Ablösen der Blütenblätter erklärt, ist in letzter Zeit nur selten Gegenstand der Untersuchung gewesen. Sieht man von den Arbeiten ab, die nebenher einige Mitteilungen hierüber bringen, so bleibt nur die Veröffentlichung von Reiche (Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik 1886) übrig. Der genannte Autor nimmt an, daß das Abfallen der Blütenblätter auf Desorganisation unter dem Einflusse der Atmosphärilien und auf Druckwirkungen zurückzuführen sei, die durch Häufung vieler Organe auf beschränktem Raume, besonders durch Volumzunahme des Fruchtknotens, bedingt wären. Dieser Annahme gegenüber verweist Herr Kubart auf die bekannte Tatsache, daß die Blätter auch dann abfallen, wenn die Bestäubung ausgeblieben ist und der Fruchtknoten sich nicht weiter entwickelt. Er will zwar nicht leugnen, daß Druckwirkungen in den Blüten vorkommen; aber sie sind nach seiner Meinung von untergeordneter Bedeutung.

Welche Faktoren für die Ablösung der Blütenblätter ausschlaggebend sind, versuchte Verf. experimentell zu entscheiden. Für diesen Teil der Arbeit haben die bekannten Untersuchungen Wiesners (vgl. Rdsch. 1905, XX, 276) über das Abfallen der Laubblätter als Vorbild gedient. Doch wurden die Versuche vom Verf. mehrfach in zweckentsprechender Weise abgeändert.

An frisch abgefallenen Blütenblättern großer Blüten (Lilium, Magnolia, Liriodendron, Glocinia u. a.) findet man die Abbruchstellen vollständig mit kleinen Körnchen bedeckt, gleichsam als wären sie mit Gries bestreut. Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß es sich dabei um die Zellen der macerierten Gewebe an den Ansatzstellen der Korolle und den entsprechenden Zonen des Blütenbodens handelt. Die Zellen sind noch lebend, im höchsten Grade turgeszent, und der Kern zeigt keine Spur einer Degeneration; sie lassen sich deutlich plasmolysieren. Auch bei kleinen Blüten kann man ausnahmslos dieselbe Erscheinung beobachten. Als Verf. die Abbruchstellen vorsichtig mit blauem Lackmuspapier berührte, trat eine deutliche Rotfärbung des Lackmusfarbstoffes auf. Die vorsichtige Berührung ist notwendig, da man sonst einwenden könnte, die Zellen seien durch den Druck zerquetscht worden. Herr Kubart nimmt an, daß die Säuren von dem Zellsaft ausgeschieden worden seien. Nach seiner Meinung haben die lebenden Plasmamassen dieser Zellen zum Teil eine Umwandlung ihrer physikalisch-chemischen Beschaffenheit erfahren und sind dadurch für Säuren durchlässig geworden. Diese Säuren spielen bei der Trennung der unverletzten Zellen an der Abbruchstelle eine wesentliche Rolle.

Verf. brachte ferner eine Rispe des Flieders (Syringa vulgaris oder S. Josikaea) unter eine Glasglocke in einen absolut feuchten Raum; eine andere stellte er daneben in sehr trockener Luft auf. Beide Objekte wurden unter denselben Beleuchtungsverhältnissen gehalten. Zuerst fielen die Blüten von der Rispe unter der Glocke ab, während die Rispe neben der Glocke schnell verwelkte, ohne daß überhaupt Blüten abgeworfen wurden. An den im feuchten Raum abgefallenen Korollen ließ sich eine ganz gewaltige Aufbauchung des untersten Teiles der Kronenröhre beobachten. Sie wurde noch gesteigert, als Verf. die Korolle in Wasser legte. Zu ganz ähnlichen Ergebnissen führten die Versuche mit zahlreichen anderen Pflanzen. Verf. schließt hieraus, daß auch der Turgor für das Abwerfen der Blütenblätter wesentlich in Betracht komme.

Zur weiteren Untersuchung des Ablösungsmechanismus stellte Herr Kubart noch Versuche mit Blüten in destilliertem Wasser bezw. in plasmolysierenden Flüssigkeiten an. Zur Plasmolyse benutzte er eine 2,5- bis 3-prozentige Oxalsäurelösung und eine 10-prozentige Kalisalpeterlösung. Er brachte immer zu gleicher Zeit möglichst gleiche Blüten in die betreffenden Flüssigkeiten. Dabei zeigte sich, daß die Ablösung der Blütenblätter am frühesten in destilliertem Wasser erfolgte; in der Oxalsäurelösung trat sie später ein; in der Lösung von Kalisalpeter erzielte Verf. nie eine Ablösung.

Einen interessanten Spezialfall stellt das Abwerfen der Korolle des Weinstocks (Vitis vinifera) dar. Die Blütenblätter hängen hier bekanntlich an der Spitze zusammen und bilden ein Häubchen. Verf. konnte nun zeigen, daß außer den obengenannten beiden Faktoren auch der Zug in Betracht kommt, den die schnell wachsenden und gegen das Haubendach stoßenden Staubgefäße auf die Insertionsstelle der einzelnen Blütenblätter ausüben (siehe oben Reiche). Er wiederholte den oben für den Flieder beschriebenen Versuch mit Weinstockblütenknospen; nur wurde an beiden Objekten eine bestimmte Anzahl von Knospen ganz wenig „geköpft". Am nächsten Tage waren die meisten Blüten an der Rispe unter der Glasglocke aufgeblüht. Die angeschnittenen Blüten hatten aber nicht die Korolle (als Ganzes) abgeworfen, sondern hatten ihre Blütenblätter nach Art gewöhnlicher Blüten ausgebreitet.

Als Verf. unverletzte und verletzte Knospen in destilliertes Wasser, Oxalsäure- bzw. Kalisalpeterlösung brachte, trat in der zuletzt genannten Flüssigkeit keine Änderung ein. In der Oxalsäurelösung löste sich schon eine stattliche Zahl von Mützchen los. Die angeschnittenen Knospen blühten zwar zunächst nur auf; endlich fielen aber auch die einzelnen Blütenblätter ab. In dem destillierten Wasser dagegen wurden alle Blüten abgeworfen. Die unverletzten Knospen entledigten sich ihrer Korollen sofort; die geköpften blühten allerdings zuerst ohne Verlust der Korollen auf; doch fielen auch hier die Kronenblätter bald ab. Verf. schließt aus diesen Beobachtungen, daß bei der Ablösung der Blumenblätter von den beiden Faktoren Turgor und Säure der Turgor in erster Linie wirksam ist.

Eine Neubildung von Zellen in dem Gewebe der Loslösungszone konnte Verf. niemals beobachten. Nach seiner Meinung fällt das betreffende Gewebe einfach der Maceration anheim. Daß die Zellen dieses Gewebes häufig sehr klein sind, beschleunigt den Vorgang; denn die Oberfläche eines Körpers nimmt ja im Vergleich zum Inhalt bei Abnahme der Größe zu, so daß die macerierende Turgorspannung in einem kleinzelligen Gewebe am besten zur Geltung kommt. O. Damm.

O. Kleiner: Über hygroskopische Krümmungsbewegungen bei Kompositen. (Österreichische Bot. Zeitschr. 1907, Bd. 57, S. 8—14 und 58—65.)

Über die hygroskopischen Mechanismen der Pflanzen ist bereits eine umfangreiche Literatur vorhanden (vgl. die zusammenfassende Darstellung von Steinbrinck, Rdsch. 1907, XXII, 191). Trotzdem fehlt es nicht an Einzelheiten, die noch weiterer Aufklärung bedürfen. Von solchen Einzelheiten behandelt Herr Kleiner 1. verschiedene Krümmungsbewegungen von Organen, die sich durch Aufnahme von Wasser schließen; 2. Bewegungen solcher Pflanzenorgane, die sich durch Wasseraufnahme öffnen.

Der erste Typus ist in der Arbeit durch die Hüllblätter und Pappusbildungen von Carlina acaulis, C. vulgaris, Helichrysum bracteatum und einigen Gnaphaliumarten vertreten. Die Hüllblätter der genannten Pflanzen stellen bei trockenem Wetter einen vom Blütenköpfchen nach außen abstehenden Strahlenkranz dar. Werden die Köpfe in feuchte Luft gebracht oder mit Wasser benetzt, so krümmen sich die Hüllblätter einwärts und bilden, mit den Spitzen zusammenstoßend, ein schützendes Dach über den Blüten. Die Krümmung wird dadurch ermöglicht, daß die Blätter an der konvexen Außenseite parallel zur Längsrichtung verlaufende, lang gestreckte, zugespitzte und verdickte

Zellen (Sklerenchymfasern) besitzen, während der konkaven Innenseite das Sklerenchym fehlt. Bei Wasseraufnahme quellen die Sklerenchymfasern in der Längsrichtung sehr stark und erfahren dadurch eine bedeutende Verlängerung; beim Austrocknen tritt umgekehrt eine entsprechende Verkürzung ein. Die Parenchymzellen der Blattoberseite dagegen verlängern oder verkürzen sich bei Wasseraufnahme oder -abgabe nur sehr wenig. Verf. hat sich hiervon überzeugt, indem er aus den Blättern schmale Streifen von Sklerenchym herausschnitt und das eine Mal im gequollenen, das andere Mal im ausgetrockneten Zustande einer genauen Messung unterzog. Dabei ergab sich je nach der Pflanzenart eine Verlängerung von 7 bis 20 %. Streifen aus dem anliegenden Parenchym dagegen verlängerten sich nur um etwa 2 bis 3 %. Die Verbindung des Sklerenchyms mit dem Parenchym muß also bei Wasseraufnahme wie ein Kompensationsstreifen beim Erwärmen funktionieren, d. h. es muß eine Krümmung eintreten. Die Krümmungsbewegung erfolgt hier in der Weise, daß die morphologische Unterseite des Blattes konvex wird.

Das Sklerenchym erstreckt sich entweder über die ganze Länge des Blattes (Carlina, Gnaphalium) oder es ist auf eine kurze Strecke an der Blattbasis beschränkt (Helichrysum). Im ersten Falle ist das ganze Blatt an der Krümmung beteiligt; im letzten Falle vollzieht sich die Bewegung nur im unteren Teile des Blattes, also gelenkartig. Daß nur dieses Gelenk für die Bewegung maßgebend ist, läßt sich experimentell leicht zeigen. Benetzt man nur den Teil des Blattes mit dem Sklerenchym, so erfolgt die Krümmung wie gewöhnlich; werden dagegen die übrigen Teile des Blattes benetzt, so bleibt die Bewegung aus.

Ganz ähnlich wie die Krümmungsbewegungen der Hüllblätter sollen die Bewegungen des Pappus zustande kommen. Doch geht Verf. über diesen Punkt verhältnismäßig schnell hinweg. Die bekannte Streitfrage, ob die Bewegung des Pappus mit Steinbrinck auf Kohäsionswirkung des Wassers im Zellinnern oder mit Hirsch auf Hygroskopizität der Zellmembran zurückzuführen sei, wird überhaupt nicht erwähnt. Auch sonst fällt an der Arbeit auf, daß die neueste Literatur über den fraglichen Gegenstand nicht immer genügend berücksichtigt worden ist.

Von den Kompositen, deren Hüllblätter sich bei Wasseraufnahme öffnen, wurde die wahre Rose von Jericho (Odontospermum pygmaeum) genauer untersucht. Man könnte vermuten, daß hier die Bewegung durch Sklerenchymfasern vermittelt werde, die an der Oberseite des Blattes gelegen sind. Das ist jedoch nicht der Fall. Vielmehr befindet sich das Sklerenchym auch hier an der Blattunterseite. Es besitzt aber eine verschiedene chemische Ausbildung. Die der Blutunterseite zugekehrten Sklerenchymfasern haben nämlich verholzte Zellwände, während die Wände von den Sklerenchymzellen der morphologischen Oberseite aus gewöhnlicher Cellulose bestehen. Die letzteren verlängern sich, wie Verf. zeigen konnte, beim Quellen um etwa 20 %, die ersteren nur um ungefähr 3 %. Bei Wasseraufnahme muß also notwendigerweise eine Auswärtskrümmung eintreten.

Wie bei Odontospermum pygmaeum ist nach Leclerc du Sablon auch die Krümmung der Zweige der sogenannten Rose von Jericho (Anastatica Hierochontica) durch chemische Differenzen innerhalb eines Sklerenchymstreifens bedingt. Die Angaben der beiden Autoren beanspruchen ein besonderes Interesse, weil sie zu der Frage Stellung nehmen, ob die chemischen Veränderungen und die physikalischen Eigenschaften der Zellmembranen in einem nachweisbaren Zusammenhang stehen. Von Schwendener und seinen Schülern wird das bekanntlich verneint und als Ursache der physikalischen Eigenschaften eine besondere Molekularstruktur angenommen, die den Membranen von Hause aus eigen sein soll. Nach den Untersuchungen von den Herren Kleiner und Leclerc du Sablon scheint es jedoch, daß ein solcher Zusammenhang in gewissen Fällen vorhanden ist. O. Damm.

Literarisches.

E. Jost: Untersuchungen über die Parallaxen von 29 Fixsternen. Veröffentlichungen der Großh. Sternwarte zu Heidelberg, Astronomisches Institut. 4. Band. 171 S. (Karlsruhe, G. Braunsche Hofbuchdruckerei, 1906.)

Die den bisher bestimmten Sternparallaxen anhaftenden Unsicherheiten, die sich z. B. an dem so oft untersuchten Stern 61 Cygni in auffälligem Maße geltend machen, können, wie Verf. in der Einleitung sagt, für das Problem der Sternverteilung im Raume nur unschädlich gemacht werden durch Massenbestimmung von Parallaxen, durch Vervielfältigung der Methoden und durch strenge Diskussion der Beobachtungs- und Rechnungsresultate. Die Massenbestimmung von Parallaxen läßt sich photographisch und mittels Durchgangsbeobachtungen ausführen. Namentlich verspricht das letztere Verfahren, zumal bei Anwendung von Registriermikrometern sichere und vor allem bequem abzuleitende Ergebnisse. Herr Jost hat dasselbe auf 29 Sterne angewandt, die er zugleich mit 88 Vergleichssternen am alten Meridiankreis vom Juni 1899 bis Mai 1901 beobachtete, allerdings ohne jenes Mikrometer, das die vollkommene (?) Eliminierung der Helligkeitsgleichung (der verschiedenartigen Auffassung heller und schwacher Sterne) gestattet.

Behufs Bestimmung seiner „Helligkeitsgleichung“ hat Verf. besondere Untersuchungen angestellt, wobei die Sterne durch Drahtgitter vor dem Fernrohrobjektiv in verschiedenem Maße, um 1,1, 1,5, 1,9, 2,6 und 4,0 Größenklassen abgeblendet wurden. Namentlich galt es sich zu vergewissern, daß im ganzen Beobachtungszeitraum die Gleichung und daher auch die Auffassung der Sterndurchgänge unverändert geblieben ist, da anderenfalls die hellen und schwachen Sterne ihre gegenseitigen Stellungen scheinbar geändert hätten. Solche scheinbare, bloß im Beobachter gelegene Änderungen würden aber, wenn sie nicht ganz gleichmäßig erfolgen, die an sich sehr kleinen Parallaxenwerte gänzlich gefälscht haben. Die Abblendungsversuche haben Änderungen der Auffassung nicht mit Sicherheit erkennen lassen, daß solche aber doch vor sich gegangen sind, zeigte sich später bei der Ableitung der Resultate.

Herr Jost hat nämlich von allen beobachteten 117 Sternen so genau wie möglich die Positionen und die jährlichen Eigenbewegungen aus Sternkatalogen bestimmt. Mehrere Eigenbewegungen konnten ohne weiteres anderen neuen Bestimmungen (Fundamentalkatalog, Küstner) entnommen werden, einige von Herrn Jost gefundene ziemlich beträchtliche Bewegungen waren bisher unbekannt. Bei der Berechnung der Durchgangsbeobachtungen wurden nun noch Korrektionen dieser schon sehr genauen relativen Örter der Sterne (der relativen Rektaszensionen) und der relativen Eigenbewegungen neben den Parallaxen (π) als Unbekannte (x und y) mitbestimmt. Wirklich haben sich für die y bei den 29 Parallaxensternen von Null verschiedene Zahlen ergeben, scheinbare Eigenbewegungen, die im Durchschnitt um so größer sind, je größer die Helligkeitsdifferenzen von Parallaxen- und Vergleichssternen sind. Sie stammen jedenfalls von einer vermutlich gleichmäßigen und darum nicht schädlichen Veränderung der Helligkeitsgleichung. Wäre letztere, was nicht undenkbar ist, im Sommer und Winter verschieden, dann müßten auch die Parallaxen systematisch beeinflußt sein; die von Herrn Jost hierüber angestellten Rechnungen lassen einen solchen Fehler als ausgeschlossen erscheinen. Bei gewissen Luftzuständen trat noch ein kleiner Fehler auf, der offenbar von seitlichen Refraktionen erzeugt war, der jedoch die Endresultate nicht merklich beeinträchtigt hat.

Wie oben erwähnt, kommen auf jeden Parallaxenstern mehrere, in der Regel 3 oder 4 Vergleichssterne, die ungefähr symmetrisch zu jenem liegend ausgewählt waren. Entsprechend groß war die Zahl der Einzelwerte von π, die dann zu einem Mittelwerte vereinigt wurden. Hier

mögen die größten dieser Parallaxen zugleich mit den Eigenbewegungen (EB.) und den aus Kapteyns Formeln aus Größe (Gr.) und EB. folgenden berechneten Parallaxen π' mitgeteilt sein, damit die Leser sie mit anderen ihnen zugänglichen Zahlen vergleichen können (Rdsch. 1892, VII, 428; 1894, IX, 428; 1907, XXII, 2).

Stern	Gr.	EB.	π	π'
Lal. 21185	7,5	4,75″	0,363″	0,245″
61 Cygni	5,4	5,18	0,320	0,322
16 Cygni	6,3	0,25	0,153	0,034
7 Cygni	4,0	0,48	0,125	0,068
Lal. 15565	7,0	1,21	0,110	0,096
Bradl. 1433	6,0	0,18	0,103	0,028
ϱ^1 Cancri	6,2	0,54	0,086	0,059
Groom. 1830	6,6	7,05	0,085	0,356
32 Lyncis	6,5	0,20	0,085	0,029
Bradl. 2792	5,7	0,19	0,077	0,031
15 Sagittae	5,7	0,58	0,076	0,066
3 Cygni	6,4	0,66	0,070	0,067
Groom. 3357	6,8	0,33	0,069	0,039
ψ^5 Aurigae	5,3	0,15	0,072	0,026
11 Leon. min.	5,7	0,76	0,067	0,080
20 Leon. min.	5,5	0,69	0,065	0,076
Groom. 1281	5,8	6,18	0,061	0,029
110 Herculis	4,3	0,35	0,057	0,053

Die wahrscheinlichen Fehler, mit denen die Parallaxen π behaftet sind, betragen im Durchschnitt 0,03″, so daß die erste Hälfte der hier angeführten Werte von π als reell angesehen werden kann. An die Übereinstimmung von π und π' darf man natürlich keine hohen Ansprüche stellen, wo es sich um individuelle Sterne handelt, die sich an Größe der Oberfläche und an Leuchtkraft sehr stark von einander unterscheiden können.

Die vorliegende Arbeit beweist, daß mit Anwendung der nötigen Sorgfalt bei Beobachtung und Rechnung mittels der Methode der Meridiandurchgänge recht zuverlässige Werte von Sternparallaxen erhalten werden können, und zwar bei mäßigem Zeitaufwande. Die Heliometermessungen sind zwar noch genauer, erfordern aber umständliche Reduktionsrechnungen; ein gutes lichtstarkes Heliometer steht nur wenigen Astronomen zur Verfügung. Die photographischen Parallaxenbestimmungen haben ihre Vor- und Nachteile. Die Messungen können bequem ausgeführt und nach Bedarf wiederholt werden, und eine Aufnahme (oder eine Platte mit wiederholten Aufnahmen) kann zur Untersuchung einer ganzen Anzahl von Sternparallaxen verwertet werden. Größere Parallaxen würden sich stereoskopisch leicht auffinden lassen, was besonders für schwach bewegte Sterne von Nutzen ist, bei denen man im allgemeinen keine großen Parallaxen erwartet. Da es sich aber bei dieser Aufgabe um äußerst kleine Winkelgrößen handelt, sind eine ganze Reihe von Fehlerquellen der photographischen Methode zu berücksichtigen; die Messungen selbst erfordern vorzügliche Meßapparate. Überlegt man sich diese Verhältnisse und erwägt die günstigen Ergebnisse, zu denen Herr Jost und vor ihm andere Astronomen, wie Kapteyn, Flint, Belopolsky, gelangt sind, so muß man wünschen, daß das gegebene Beispiel zahlreiche Nachahmung finden möchte.

A. Berberich.

A. Ladenburg: Vorträge über die Entwickelungsgeschichte der Chemie von Lavoisier bis zur Gegenwart. 4. vermehrte und verbesserte Auflage. XIV und 417 Seiten. Geh. 12 M., geb. 13,50 M. (Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig 1907.)

Das vorliegende Werk ist beim chemischen Publikum bekannt genug, und eine eingehende Würdigung desselben erscheint überflüssig. Die leicht fließende Darstellung, die das Wesentliche, die Entwickelung der Theorien an der Hand der experimentell gewonnenen Tatsachen instruktiv vor Augen führt, die volle Beherrschung der Literatur und Hinweise auf dieselbe, die ein weiteres Eindringen in den Stoff ermöglichen, sichern dem Werke die Beliebtheit, die bereits vier Auflagen nötig machte. Die letzte Auflage verfolgt die Chemie bis in unsere Tage und gibt in der neu hinzugekommenen 17. Vorlesung eine Übersicht über die Errungenschaften der chemischen Forschung in den letzten Jahrzehnten. P. R.

J. Ch. Bose: Plant response as a means of physiological investigation. 781 S. 8°. (London, New York, Bombay, Longmans, Green and Co., 1906.)

Elektrische Ströme im Pflanzenkörper fand man zuerst als Folge von Verletzungen auf. Dann aber lehrte die Erfahrung, daß anscheinend an jeder Pflanze zwischen irgend zwei Punkten der Oberfläche auch im intakten Zustande eine Potentialdifferenz nachweisbar ist. Stromschwankungen und Stromverschiebungen wurden in Abhängigkeit von Verletzungen, Temperaturwechsel, schnellen Reizbewegungen usw. bekannt.

Daß nun auch lokale mechanische Reize in ähnlichem Sinne wirken, hat Herr Bose 1902 nachgewiesen. Nicht nur bewegliche, sensitive Pflanzenteile, sondern Stämme, Blattstiele, Wurzeln beliebiger Pflanzen lassen bei gewaltsamer Torsion einen elektrischen Strom (von der gereizten zur ungereizten Region verlaufend) erkennen, ein durch Gifte, Anaesthetica usw. aufhebbares („vitales") Phänomen. (Vgl. Rdsch. 1902, XVII, 628.)

Der Verf. stellte sich nun weiter die Aufgabe, zu untersuchen, inwiefern die Pflanzen möglicherweise auch durch Bewegungsreaktionen außer den elektrischen ausgezeichnet seien, und war „überrascht zu finden, daß beliebige sonst als nicht sensitiv betrachtete Pflanzen bisher unbeachtete Bewegungsreaktionen gaben". Seine Darstellung und Deutung der Untersuchungen basiert auf folgendem Gedankengang:

„Hinsichtlich ihrer Bewegungserscheinungen kann eine Pflanze von zwei Gesichtspunkten aufgefaßt werden. Erstens als ein mystisches Wesen, über dessen Arbeiten sich kein definitives Gesetz aussprechen läßt, oder zweitens einfach als eine Maschine, die die ihr gelieferte Energie in mehr oder weniger der mechanischen Erklärung zugänglicher Weise verarbeitet. Anscheinend sind ihre Bewegungen so verschiedenartig, daß die erste dieser Hypothesen wohl als die einzige Alternative erscheint. Licht z. B. induziert bisweilen positive Krümmung, bisweilen negative. Schwerkraft wiederum induziert eine Bewegung in der Wurzel und die entgegengesetzte im Sproß. Nach diesen und anderen Reaktionen möchte es den Anschein haben, als ob der Organismus mit verschiedener spezifischer Reizbarkeit zu seinem Vorteil versehen sei, und als ob deshalb eine einheitliche mechanische Erklärung seiner Bewegungen außer Frage stünde. Demgegenüber habe ich aber nachzuweisen versucht, daß die Pflanze dennoch als Maschine betrachtet werden kann, und daß ihre Bewegungen bei Reaktion auf äußere Reize, obwohl anscheinend so verschiedenartig, in letzter Linie auf eine fundamentale Reaktionseinheit zurückzuführen sind."

Die Bewegungserscheinungen selbst sind in dem Buche nicht behandelt, aber ihre Analyse vom Standpunkte der Maschinentheorie aus im einzelnen durchgeführt. Wie weit diese geht, mag z. B. daraus erhellen, daß der Verf. die sog. spontanen Bewegungen nur als Reaktionen auf einen früher absorbierten äußeren Reiz gelten läßt.

Die Methode des Verf. besteht in Prüfung jeder noch so kleinen Kontraktion eines Pflanzenteiles, denn in dieser Art von Bewegung sieht er den Reizerfolg auf die mechanischen und anderen Einwirkungen. Das Meßinstrument ist sein „optical pulse recorder", bei dem feinste Hebelverschiebungen optisch (durch Spiegelung) und übertragen in Diagrammform kenntlich werden. Demgemäß lautet einer seiner ersten Schlüsse: „Wie der Arbeitseffekt einer Maschine durch Indikator-Diagramme dargestellt ist, so kann die physiologische Wirkungsfähigkeit einer lebenden Maschine abgeleitet werden aus der Art ihrer Pulsausschläge (pulse records)."

Auf die einzelnen Resultate kann hier nicht ein-

gegangen werden. Erwähnt sei nur, daß auf der gleichen Anschauung sich bei dem Verf. auch Erklärungen der Wachstumsphänomene und des Saftsteigens aufbauen.

Wir können dem Verf. schon deshalb nicht folgen, weil die Anwendbarkeit seiner Anschauung, daß eine derartige Kontraktion wie sein „pulse record" stets auch einen Reaktionserfolg bedeute, auf Torsionen usw. nicht für genügend begründet halten, und weil seine „äußeren Reize" gradueller Charakterisierung entbehren. Sorgfältige Durchprüfung von Einzelheiten würde ein dankbareres Arbeitsfeld bieten als schwungvolle Verbreiterung der Hypothese. Doch ist die große Menge von Anregungen zu Experiment und Betrachtung in dem Werk nicht zu unterschätzen. Tobler.

H. Sachs: Bau und Tätigkeit des menschlichen Körpers. 2. Aufl. 158 S. 1,25 M. (Leipzig, Teubner.)

F. Knauer: Die Ameisen. 156 S. 1,25 M. (Ebenda.)

H. Miehe: Die Erscheinungen des Lebens. Grundprobleme der modernen Biologie. 124 S. 1,25 M. (Ebenda.)

A. Pfannkuche: Religion und Naturwissenschaft in Kampf und Frieden. 133 S. 1,25 M. (Ebenda.)

Die vorliegenden kleinen Schriften bilden das 32., 94., 130. und 141. Heft der von der Teubnerschen Verlagsanstalt herausgegebenen Sammlung: Aus Natur und Geisteswelt. Sie seien daher, trotz ihres verschiedenartigen Inhalts, hier in einem gemeinsamen Referat besprochen.

Das kleine Buch des Herrn Sachs ist bereits in zweiter Auflage erschienen; dieser Erfolg des Verf. ist wohlverdient, denn mit großem Geschick hat derselbe das Wesentliche, für Laien Wichtige und Interessante aus dem Gebiete der menschlichen Anatomie und Physiologie herausgegriffen und in gemeinverständlicher Form behandelt. Ausgehend von dem Wärmehaushalt des Menschen und einem kurzen, orientierenden Vergleich zwischen Maschine und Organismus bespricht Verf. in einem ersten Abschnitt die Erscheinungen des Stoffwechsels und die Ernährung, im zweiten die „Leistungen" des Körpers, wie sie in der Tätigkeit der Muskeln und Nerven hervortreten. Überall geht die Besprechung von der Funktion der Organe aus und zeigt, wie ihr Bau der zu leistenden Arbeit entspricht. Anschauliche Vergleiche und eine Anzahl einfacher, meist schematisch gehaltener Abbildungen kommen dem Verständnis des Lesers entgegen. Eine etwas eingehendere Behandlung wäre für die Sinnesorgane erwünscht gewesen; es scheint, daß eine solche mit Rücksicht auf ein anderes, speziell den menschlichen Sinnesorganen gewidmetes Heft der Sammlung unterlassen wurde. Immerhin findet der Leser auch hierüber das Wichtigste in diesem Buch. Andererseits hätte Ref. das vierte, die Zellvermehrung und Fortpflanzung behandelnde Kapitel gern etwas ausführlicher gesehen. Es hätte dann auch die Entwickelungsgeschichte in großen Zügen Berücksichtigung finden können. Diese Bemerkungen sollen jedoch die Anerkennung, die der kleinen Schrift oben gezollt wurden, in keiner Weise einschränken.

Ein viel weiteres Gebiet behandelt Herr Miehe. Ausgehend von einer kurzen Erörterung der Begriffe Zelle, Protoplasma und Gewebe, bespricht Verf. zunächst die Lebenserscheinungen der niedrigsten Organismen, wendet sich dann zum Stoffwechsel der Pflanzen und Tiere, erörtert die verschiedenen Formen der Reizbarkeit, die allgemeinen Lebensbedingungen der Organismen und die Ursachen des Todes, geht dabei auf die verschiedenen Formen des latenten Lebens — Schlaf, Winterruhe, Scheintod — ein und macht einige Angaben über die Lebensdauer verschiedener Tierarten. Hieran schließt sich ein Überblick über die verschiedenen Formen der Fortpflanzung, die Vererbung und Variabilität, die dann naturgemäß zur Deszendenzlehre und ihren hauptsächlichsten Richtungen überleiten. Es folgt eine Erörterung des Urzeugungsproblems. Ein weiteres Kapitel behandelt die Onto- und Phylogenese und den Zusammenhang beider. Eine Übersicht über die Wechselbeziehungen der Organismen bildet den Abschluß. Es erhellt aus dieser Inhaltsübersicht, daß Verf. sich den Rahmen für seine kleine Schrift recht weit gesteckt hat, daß die zahlreichen Probleme mehr gestreift als erörtert werden können, und daß der Leser nicht eingehende Belehrung, sondern nur allgemeine Orientierung und vielfache Anregung zu weiterer Verfolgung der hier in Kürze besprochenen Tatsachen und Theorien findet. Nach dieser Richtung aber dürfte das kleine Buch recht Gutes leisten. Die durch schematische Zeichnungen unterstützte Darstellung ist klar und verständlich. Sehr erfreulich ist es, daß Herr Miehe auf die „sensationell effektvolle Beleuchtung" der Tatsachen, wie sie leider in vielen neueren, populär naturwissenschaftlichen Schriften, oft genug zum Schaden des objektiv tatsächlichen Inhalts, beliebt wird, ausdrücklich verzichtet und sich überall die Aufgabe gestellt hat, die Tatsachen allein sprechen zu lassen.

Herr Knauer wünscht, weiteren Kreisen die Ergebnisse der zahlreichen wichtigen Arbeiten zugänglich zu machen, die in den letzten Jahrzehnten die Lebensweise der Ameisen behandelt haben. Zwar besitzen wir seit einigen Jahren die vorzügliche, zusammenfassend orientierende Schrift von Escherich (vgl. Rdsch. XXI, 333, 1906), aber der Versuch, in noch knapperer Form kurz die Hauptsachen der Ameisenbiologie zu behandeln, ist ja hierdurch nicht überflüssig geworden. Verf. hat aus der reichen Ameisenliteratur der neueren Zeit ein großes Tatsachenmaterial zusammengetragen, die verschiedenen Probleme, die hier in Frage kommen, in großen Zügen erörtert und zur Erläuterung der besprochenen Tatsachen eine Reihe interessanter Originalabbildungen verschiedener Autoren (Wasmann, Forel, Göldi u. a.) reproduziert. Am wenigsten gelungen ist das erste, systematische Kapitel, in welchem statt der Überfülle von Namen besser eine etwas eingehendere Beschreibung des Körperbaus der Ameisen und die Merkmale der systematischen Hauptgruppen hätte gegeben werden können. Nach dieser Richtung setzt Verf. zu viel als bekannt voraus. Die biologischen Kapitel dagegen, die den größten Teil des Bändchens füllen, werden dem Leser vielerlei Belehrung und Anregung bieten.

Die Schrift des Herrn Pfannkuche endlich reiht sich den vielen neuerdings erschienenen Schriften an, welche das Verhältnis der Naturwissenschaft zur Religion behandeln. Verf. sucht die Frage vom historischen Standpunkt aus zu lösen und führt die Schwierigkeit derselben darauf zurück, daß durch die Verschmelzung des — an sich der Naturwissenschaft wie aller Wissenschaft völlig neutral gegenüberstehenden — Christentums mit der spätgriechischen Philosophie eine für beide Teile verhängnisvolle Vermischung religiöser und wissenschaftlicher Probleme bewirkt worden sei, und sieht die friedliche Lösung der Streitfragen in der Lösung dieser unnatürlichen Vereinigung. Mit vielen Schriftstellern, die neuerdings in dieser Frage das Wort ergriffen haben, kommt auch Herr Pfannkuche zu dem Schluß, daß vom Standpunkte der Religion aus keinerlei Grund zur Bekämpfung irgend einer naturwissenschaftlichen Theorie vorliege, daß aber andererseits der Religion, namentlich auf ethischem Gebiet, ein weites, der Naturwissenschaft unzugängliches Feld verbleibe. Von diesem Standpunkte aus lehnt Verf. die Versuche einzelner Naturforscher, die Naturwissenschaft selbst zum Beweise für religiöse Probleme heranzuziehen, ab. Im einzelnen kann hier auf die Ausführungen des Verf. nicht eingegangen werden, da sie vielfach außerhalb des Rahmens dieser Zeitschrift liegen; es sei aber auch bei dieser Gelegenheit mit Genugtuung hervorgehoben, daß der noch vor nicht allzulanger Zeit so heftige Kampf zwischen den verschiedenen Weltanschauungen mehr und mehr an Schärfe verliert. R. v. Hanstein.

Henri Moissan †.

Nachruf.

Am 20. Februar des laufenden Jahres ist in Paris Henri Moissan, der berühmte Vertreter der anorganisch-chemischen Forschung in Frankreich, unerwartet aus dem Leben geschieden. Der Verstorbene hat sich einen weitklingenden Namen und dauernden wissenschaftlichen Ruhm errungen, nicht durch Erschließung völlig neuer Gedankenbahnen oder durch Schöpfung glücklich umfassender Theorien; es waren vorwiegend rein experimentelle, viel umworbene Probleme der anorganischen Chemie, die Moissan lockten. Auf diesem Gebiet hat der französische Forscher in großartig erfolgreicher Lebensarbeit Schwierigkeiten überwunden, an denen die Kunst seiner vielen Vorgänger gescheitert war. Der nie ermattenden Tätigkeit Moissans, deren Früchte in 300 Abhandlungen niedergelegt sind, verdankt die anorganische Chemie neuen Aufschwung, ja eine Verbreiterung ihrer Fundamente.

Henri Moissan wurde in Paris am 28. September 1852[1]) geboren, es war ihm ein kurzes, aber ohne Stockungen und Störungen ablaufendes Leben beschieden. Er widmete sich in seinen Lehrjahren der pharmazeutischen Chemie und erwarb sich rasch nach einander die verschiedenen akademischen Grade seines Faches; seit 1880 war Moissan docteur ès sciences. Er legte 1882 das Examen der höheren Pharmazie-Schule ab und wurde schon vier Jahre später zum Professor der Toxikologie an diesem Institute ernannt. Im Jahre 1887 zeichnete ihn die Akademie der Wissenschaften in Paris in Anerkennung seiner wissenschaftlichen Arbeiten durch Verleihung des großen La Caze-Preises aus; 1891 erfolgte seine Berufung in dieselbe Akademie. Schließlich wurde Moissan 1900, als Nachfolger von Troost, Professor der anorganischen Chemie an der naturwissenschaftlichen Fakultät der Pariser Universität.

Es ist hier nicht möglich, die ausgedehnten wissenschaftlichen Unternehmungen und Erfolge des hingegangenen Gelehrten im einzelnen zu schildern; es lassen sich hier nur die markantesten Punkte der Moissanschen Arbeiten andeuten.

Die erste große Tat, die den Namen Moissan bald in aller Welt bekannt machte, war die Isolierung und Reindarstellung des Elementes Fluor, die im Jahre 1887 gelang. Der chemische Gesamteindruck der vielen aus Flußspat darstellbaren Verbindungen führte schon früh dazu, in ihnen ein Element von Halogencharakter, das Fluor, anzunehmen, dessen vermutliches Verhalten man aus den Gruppeneigenschaften der Triade Jod, Brom, Chlor extrapolierte. Die Versuche der früheren Chemiker, das elementare Fluor aus der Flußsäure abzuscheiden, mußten mißlingen, weil sie zur Voraussetzung hatten, die Fluor-Wasserstoffbindung in der Flußsäure sei energetisch weniger fest als die Sauerstoff-Wasserstoffbindung im Wasser. Moissan kam endlich zum Ziele, als er vollkommen wasserfreie Fluoridlösungen elektrolysierte. Völlig trockener Fluorwasserstoff, in einem stark gekühlten Platin-U-Rohr kondensiert, dient als Lösungsmittel für trockenes Wasserstoffkaliumfluorid; an die beiden durch Flußspatverschlüsse eingesetzte Elektroden wird eine Spannung von 50 Volt gelegt, und nun werden bei einem Strome von 15 Amp. anodisch pro Stunde 5 Liter Gas entwickelt, das nach Entfernung der Flußsäuredämpfe aus reinem Fluor besteht. Füllt man das Gas in ein längeres Platinrohr, das mit durchsichtigen Flußspatplatten abgesperrt ist, so zeigt sich die chlorähnlich grüne Farbe des neu isolierten Elementes; gibt man etwas Wasser in das Gefäß, so erfüllt sich sofort das ganze Rohr mit einem tiefblauen Gase, indem reichlich ozonisierter Sauerstoff und Fluorwasserstoff sich bilden; ein Versuch, der augenfällig zeigt, welche Schwierigkeiten bei der Reingewinnung des Elements zu überwinden waren. Nach den Moissanschen Untersuchungen, deren Nachprüfung lange Zeit hindurch auch den geschicktesten Experimentatoren nicht gelingen wollte, erscheint das Fluor als das reaktionsfähigste aller Elemente. Sehr groß ist der Abfall der freien Energie bei der Vereinigung von Fluor mit Wasserstoff — das Fluorpotential muß ja weit höher liegen als das des Ozons —; aber auch die kinetische Geschwindigkeit dieser Reaktion muß ganz außerordentlich groß sein, denn nach Moissan und Dewar erfolgt die Verbindung des flüssigen Wasserstoffs mit flüssigem Fluor selbst bei — 250° noch so gut wie momentan. Lampenruß verglimmt in Fluorgas von Zimmertemperatur sofort zu Kohlenstofftetrafluorid, das Moissan ebenso wie Äthylfluorid entdeckte und beschrieb. Nur Sauerstoff verhält sich gegen elementares Fluor indifferent, während Schwefel mit Fluor in sehr eigentümlicher Weise reagiert. Moissan erhielt ein farbloses, geruchloses, erst bei — 55° sich kondensierendes Gas, das chemisch sehr träge ist. Diese neue gasförmige Verbindung, die man höchstens mit Osmiumtetroxyd in eine entfernte Analogie setzen kann, ist Schwefelhexafluorid; sie besitzt nicht im mindesten die Eigenschaften, die man von dem Orthofluorid der Schwefelsäure erwarten könnte.

Moissan hat sich während der ganzen Zeit seiner Forschertätigkeit immer wieder mit dem Fluor und seinen Verbindungen beschäftigt, aber dieses eine, so ausgedehnte Gebiet konnte seinem rastlos nach neuen Siegen drängenden Geiste nicht genügen. Schon fünf Jahre nach der Isolierung des Fluors beginnt er mit seinen Arbeiten über die Chemie der extrem hohen, im elektrischen Ofen erzeugten Temperaturen. Der einfachste Typ der Moissanschen Flammenbogen-Öfen läßt sich auch mit bescheidenen Mitteln konstruieren, man kann in ihnen je nach der angelegten Spannung Temperaturen bis zu 3500° erreichen. Moissan zeigte, wie in der Hitze dieses Ofens die schwer dissoziierbaren Carbonate des Strontiums und Baryums leicht Kohlendioxyd abspalten; die Erdalkalioxyde wie die Oxyde des Siliciums, Titans und des Bors konnten geschmolzen und verdampft, im langsam sich abkühlenden Ofen sogar schön kristallisiert erhalten werden. Es gelingt, Metalle, wie Eisen, Aluminium, Zinn, Uran, Gold, Silber, Platin, durch Destillation im elektrischen Ofen zu reinigen, sogar Kohlenstoff läßt sich vergasen. Eine große Schar von Carbiden der Metalle und Metalloide hat Moissan durch Zusammenschmelzen von Oxyden mit Kohlepulver im Lichtbogen erhalten, viele in prachtvollen Kristallen; den technischen Ausbau seiner Methoden, so die Darstellung von Calciumcarbid und Siliciumcarbid (Carborundum), mußte er oft anderen Händen überlassen. Auch den ganz schwer reduzierbaren Oxyden gewann er im elektrischen Ofen die Metalle ab, elementares Vanadin und Molybdän hat er noch in den letzten Jahren erzielt, endlich eine Reihe von Siliciden, Boriden und Phosphiden der Metalle.

Wohl am populärsten sind die Arbeiten Moissans geworden, die der Herstellung künstlicher Diamanten gewidmet waren. Gußeisen wird mit Kohlepulver unter dem Flammenbogen geschmolzen, beim schroffen Abkühlen der Schmelze bilden sich, weil erstarrendes Eisen sich ausdehnt, sehr hohe Binnendrucke aus, und durch diesen Druck sollte das Auskristallisieren des überschüssigen Kohlenstoffs in Form von Diamanten begünstigt werden. Tatsächlich erhielt Moissan nach passender Behandlung der Reaktionsmasse Kristallsplitter von der Härte des Diamants, die zuweilen sogar wasserklar waren. Die Kristalle waren aber nicht durchgängig optisch-isotrop, und sie lieferten beim Verbrennen im Sauerstoffstrome neben Kohlendioxyd 16% Siliciumdioxyd. Die von Borchers ausgesprochene Vermutung, Moissan hätte hier nicht reine künstliche Diamanten, sondern nur ein sehr kohlenstoffreiches Siliciumcarbid in Händen gehabt, läßt sich also vorläufig nicht widerlegen.

[1]) Die biographischen Daten sind einem Aufsatze von P. Th. Müller, Zeitschr. f. Elektrochemie 1907, 13, 96 entnommen.

Die Ergebnisse seiner experimentellen Forschungen hat Moissan in zwei Büchern zusammengefaßt: „Le four electrique“ und „Le fluor et ses composés“ sind 1897 und 1900 erschienen; ein großes Nachschlagewerk von fünf Bänden hat er in seinem „Traité de Chimie minérale“ geschaffen.

Die großen Verdienste von Henri Moissan um die Entwickelung der modernen anorganischen Chemie haben in der ganzen Welt Anerkennung gefunden, noch in seinem letzten Lebensjahre wurde ihm der Nobelpreis für Chemie zuteil. Viele ausländische, auch deutsche Forscher strebten nach der Ehre, für kurze oder längere Zeit Mitarbeiter dieses Mannes zu werden. Im Jahre 1899 wählten die deutsche Bunsen-Gesellschaft und die deutsche chemische Gesellschaft ihn zum Ehrenmitgliede.

J. Sand.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 20. Juni. Herr Fischer las über die „Bildung von Polypetiden bei der Hydrolyse der Proteïne“, die er in Gemeinschaft mit Dr. E. Abderhalden untersucht hat. Bei partieller Hydrolyse des Seidenfibroins durch kalte Salzsäure entsteht außer den beiden früher gefundenen Dipeptiden ein Tetrapeptid, das aus Glykokoll, Alanin und Tyrosin zusammengesetzt ist und die Merkmale der Albumosen besitzt. Das Elastin gibt unter den gleichen Bedingungen d-Alanyl-l-Leucin und noch zwei andere Dipeptide, die als Anhydride isoliert wurden. — Herr Branca legt eine Arbeit von Herrn Prof. A. Tornquist in Königsberg vor: „Vorläufige Mitteilung über die Allgäu-Vorarlberger Flyschzone.“ Wie überall am nördlichen Alpenrande, so sind auch in diesem Gebiete drei verschiedene tektonische Randzonen unterschieden: die leicht gefaltete der Molasse; die stark gefaltete des Flysch; die Zone der Kreideberge. Im Oligocän war aus den alpinen Decken die Kreidezone auf die Flyschzone herauf geschoben, wobei letztere in Falten gelegt wurde. Im Obermiocän war diese Flyschkreidezone weiter nach Norden über die inzwischen gebildete Molasse vorgestoßen. Die exotischen Juraklippen und kristallinen Blöcke der Flyschzone entstammen nicht dem Untergrunde der nordalpinen Kalkdecke, sondern der Gipfelpartie der ersten alpinen Decke. — Herr Helmert überreichte eine Veröffentlichung des Kgl. Geodätischen Instituts (N. F. Nr. 32): Beobachtungen an Horizontalpendeln über die Deformation des Erdkörpers unter dem Einfluß von Sonne und Mond von O. Hecker. Berlin 1907.

Akademie der Wissenschaften in München. Sitzung vom 4. Mai. Herr Wilhelm Konrad Röntgen hält einen Vortrag: „Über die Leitung der Elektrizität in Kalkspat und über den Einfluß der X-Strahlen darauf.“ Längere Zeit zurückliegende Beobachtungen über den Einfluß von X-Strahlen auf das Verhalten verschiedener sogenannter Isolatoren zwischen anliegenden plattenförmigen Elektroden, denen ein Spannungsunterschied erteilt wurde, veranlaßten den Vortragenden, unter Mitwirkung des Herrn Dr. Joffé zu untersuchen, inwieweit von einem elektrischen Leitungsvermögen dieser Körper gesprochen werden kann. Diese im Jahre 1904 angefangene Untersuchung erstreckte sich zunächst auf Kalkspat, und sie ergab u. a.: 1. Die Gültigkeit des Ohmschen Gesetzes für die Bewegung der Elektrizität in diesem Körper; 2. die Existenz einer unter Umständen nach Tausenden von Volt zählenden Polarisationsspannung; 3. als Sitz dieser Polarisation nicht das ganze Innere, sondern lediglich die Stelle des Kristalls, die unmittelbar unter der Kathode liegt; 4. die Berechtigung, von einem meßbaren Leitungsvermögen einer Kalkspatplatte sprechen zu dürfen; 5. einen sehr großen Einfluß der Temperatur auf dieses Leitungsvermögen; dasselbe steigt zwischen 0° und 100° um nahezu 11% des jeweiligen Betrages, wenn die Temperatur um 1° zunimmt. Nachdem diese und andere Ergebnisse gewonnen waren, glaubte der Vortragende als Resultat früherer Beobachtungen mitteilen zu dürfen, daß das elektrische Leitungsvermögen des Kalkspats durch Bestrahlung mit X-Strahlen beträchtlich — z. B. auf das 100- bis 200fache des Anfangswertes — erhöht werden kann. Diese Wirkung der X-Strahlen äußert sich aber erst im Laufe der Zeit, so daß bei gewöhnlicher Temperatur manche Tage nach der Bestrahlung vergehen müssen, bis der Kalkspat das Maximum seines Leitungsvermögens erhalten hat. Durch Erwärmen kann dieser Prozeß beschleunigt werden. Ein Rückgang des Leitungsvermögens auf den Wert vor der Bestrahlung kann rasch durch intensives Erhitzen, langsamer durch mäßiges Erwärmen des Kristalls bewirkt werden und findet auch höchstwahrscheinlich bei gewöhnlicher Temperatur, aber erst im Verlauf von einer sehr langen Zeit (wohl von vielen Jahrhunderten) statt.

Académie des sciences de Paris. Séance du 17 juin. Loevy et Puiseux: Sur la question de l'origine des mers lunaires. — G. Bigourdan: Sur le mode habituel de publication des observations équatoriales et sur un moyen de l'améliorer. — Alfred Giard: Nouvelles remarques sur l'oblitération de la cavité pleurale des Éléphantes. — De Forcrand: Préparation du protoxyde de lithium anhydre. — A. Calmette: Sur un nouveau procédé de diagnostic de la tuberculose chez l'homme par l'ophthalmo-réaction à la tuberculine. — Le Prince Roland Bonaparte rend compte des fêtes du bicentenaire de Linné et présente plusieurs Ouvrages relatifs à ces fêtes. — J. Guillaume: Observation de la comète Daniel (1907 *d*) faite à l'équatorial coudé de l'Observatoire de Lyon. — J. Guillaume: Observation de la comète Giacobini (1907 c) faite à l'équatorial coudé de l'Observatoire de Lyon. — W. Stekloff: Sur une méthode nouvelle pour résoudre plusieurs problèmes du développement d'une fonction arbitraire en séries infinies. — Barré: Sur les surfaces engendrées par une hélice circulaire. — L. Filloux: Sur l'intégration mécanique de l'hodographe. — Jean Becquerel: Sur les deplacements des bandes d'absorption des cristaux sous l'action des variations de température. — G. A. Hemsalech et C. de Watteville: Sur une nouvelle méthode de production des spectres de flamme des corps métalliques. — Ch. A. François-Franck: La microphotographie en couleur avec les plaques autochromes de MM. A. et L. Lumière. — H. Baubigny: Remarque relative à la recherche du calcium. — Gustavus D. Hinrichs: Sur le poids atomique absolu du manganèse. — E. Baud et A. Astruc: Sur l'acide arsénique et les acides méthylarsiniques. — Paul Lebeau: Sur l'action du fluor sur le sélénium en présence du verre. — Marcel Houdard: Sur la solubilité de l'alumine dans le sulfure d'aluminium et de la magnésie dans le sulfure de magnésium. — Em. Vigouroux: Sur les alliages de nickel et d'étain. — Tiffeneau et Daufresne: Glycol de l'anéthol; sa transformation en anisylacétone. — H. G. Blanc: Sur une nouvelle méthode de cyclisation des acides adipiques et piméliques substitués. — V. Grignard et G. Vignon: Sur le dimagnésien du dibromopentane-1-5. — Ph. A. Guy: Application de la méthode des densités limites aux gaz liquéfiables. — G. Urbain et Clair Seal: Phosphorescence cathodique des systèmes complexes. Action paralysante exercée par certains excitateurs de la série des terres rares sur d'autres excitateurs de la même série. — E. Fouard: Sur les propriétés colloïdales de l'amidon. — J. Wolff: Action comparée des extraits d'orge et de malt sur les dextrines les plus résistantes. — Piettre et Vila: Sur la teneur en oxygène de l'oxyhémoglobine de cheval. — Fred Wallerant: Sur les transformations polymorphiques des mélanges isomorphes de trois corps. — C. Gerber: Le faisceau inverse de Zilla macroptera

Coss. — V. Martinand: Recherche de l'invertine ou sucrase et du saccharose dans les divers organes de la vigne et dans quelques fruits. — Henri Piéron: Autotomie protectrice et autotomie évasive. — N. A. Barbieri: Structure des nerfs sectionnés dans une évolution strictement physiologique. — H. Vallée: Sur un nouveau procédé de diagnostic expérimental de la tuberculose. — R. Chudeau: La Géologie du Sahara central. — G. B. M. Flamand: Sur la présence du terrain carbonifèrien aux environs de Taoudeni (Sahara sud-occidental). — Deprat: Les éruptions posthelvétiennes antérieures aux volcans récents dans le nord-ouest de la Sardaigne. — Maillard: Sur la trombe du 22 mai 1907 dans le département du Loiret. — J. H. Vincent: Réclamation de priorité au sujet d'une Règle pour la représentation parabolique des poids atomiques. — Alfred Brust adresse un Mémoire intitulé: „Nouveau système d'aviation. Orthoptère-aéroplane Brust."

Vermischtes.

Mensch und Affe. Während man gewöhnlich mit Huxley und Haeckel in den anthropoiden Affen nicht nur die nächsten Verwandten des Menschen sieht, sondern auch zwischen ihnen beiden geringere Verschiedenheiten annimmt als zwischen anthropoiden und „niederen" Affen; während auch von physiologisch-chemischer Seite diese Ansicht bestätigt wurde, indem sich hinsichtlich der Präzipitinreaktion Mensch und anthropoider Affe zu einander wie eine Art verhalten, fehlt es hin und wieder nicht an Stimmen, die eine gegenteilige Meinung vertreten. So kommt Herr A. Sommer in einer Arbeit „Über das Muskelsystem des Gorilla" zu dem Schlusse, daß viele Muskeln des Gorilla und der anderen Anthropoiden stärkere Beziehungen zu den niederen Affen als zu dem Menschen verraten. Z. B. unterscheidet sich der Gesäßmuskel, der Glutaeus maximus, des Gorilla nicht nur durch seine schwächere Entwickelung von dem des Menschen — der Glutaeus maximus des Menschen ist bekanntlich der mächtigste Muskel des ganzen menschlichen Körpers und zugleich von erheblicherer relativer Stärke als bei allen anderen Säugetieren, weil er den aufrechten Gang bedingt —, sondern auch dadurch, daß vom vergleichend anatomischen Standpunkte aus nur der proximale Teil des Affenglutaeus dem Menschenglutaeus entspricht. Ähnliches gilt von anderen Muskeln, während nur wenige sich bei den niederen Affen anders als bei den Anthropoiden verhalten und diese dadurch dem Menschen näher bringen. (Jenaische Zeitschr. f. Naturw. 1906/07, Bd. 42, S. 181—308.) — „Anatomische Beobachtungen an einer Kollektion von Orangschädeln aus West-Borneo" haben Herrn A. Hrdlička zu dem Schlusse geführt: „Das Studium des Orangschädels als Ganzes läßt einen hohen Grad von individueller Variabilität erkennen und zeigt zugleich die bedeutende Rolle, welche den Muskeln und den Zähnen in der Modifizierung der verschiedenen Teile zufällt. Da diese beiden Faktoren wesentlich von der Ernährungsweise abhängen, so liegt die Annahme nahe, daß ein fortgesetzter, durch mehrere Generationen gehender Übergang zu einer Ernährung, die weniger Kauarbeit erforderte, den ganzen Orangschädel erheblich beeinflussen würde. Er würde sich dadurch dem menschlichen Typus nähern; denn die Charaktere, in welchen der Orangschädel sich am meisten vom menschlichen unterscheidet, sind mit wenigen Ausnahmen gerade die, welche durch größere Zähne und Kaumuskeln bedingt werden." (Proceedings of the United States National Museum 1907, vol. 31, p. 539—568.) V. Franz.

Personalien.

Die Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften hat den Professor der physikalischen Chemie an der Universität Leipzig Dr. Le Blanc zum ordentlichen Mitgliede und die Herren Dr. H. Stobbe, Prof. der organischen Chemie, und Dr. R. Luther, Prof. der physik. Chemie in Leipzig, zu außerordentlichen Mitgliedern erwählt.

Die mathematische Gesellschaft in London erwählte die Professoren Guido Castelnuovo (Rom), George William Hill (Neuyork), Camille Jordan (Paris) und Vito Volterra (Rom) zu Ehrenmitgliedern.

Ernannt: Dr. Otto Zacharias, Leiter der Biologischen Station in Plön, zum Professor; — der Afrikareisende C. G. Schillings zum Professor; — Dr. E. Bianchi zum Astronomo titolare am R. Osservatorio al Collegio Romano; — Dr. Emil Hannig, Privatdozent der Botanik an der Universität Straßburg i. E., zum Professor; — der Dozent der Botanik an der Universität Cambridge A. W. Hill zum Hilfsdirektor an den Royal Gardens Kew; — Dr. Moureu zum Prof. der pharmazeutischen Chemie an der École supérieure de pharmacie der Universität Paris.

Habilitiert: Der Privatdozent für Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Hannover Dr. Rudolf Franke für das gleiche Fach an der Technischen Hochschule in Berlin.

In den Ruhestand tritt: Geh. Rat Prof. Dr. Hermann Munk, Prof. der Physiologie an der Tierärztlichen Hochschule in Berlin.

Gestorben: Am 3. Juni Pater Carl Braun S. J., Direktor des Observatoriums in Kalocsa, 76 Jahre alt; — am 7. Juni der Mathematiker Dr. Edward John Routh F. R. S., 76 Jahre alt; — am 19. Juni zu Wortley bei Sheffield der bekannte Eisenhüttenbesitzer Thomas Andrews F. R. S., 63 Jahre alt; — am 29. Juni in Weimar der Prof. Dr. Siegfried Czapski, Leiter des Zeisswerkes in Jena, im Alter von 46 Jahren; — Dr. Poirier, Prof. der Anatomie an der faculté de médecine in Paris; — Charles Trépied, Direktor der Sternwarte in Algier, korrespondierendes Mitglied der Académie des sciences in Paris.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende hellere Veränderliche vom Miratypus werden im August 1907 ihr Lichtmaximum erreichen.

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
3. Aug.	R Serpentis .	6.	13.	15h 46,1m	+15°26′	357 Tage
7. „	R Trianguli	6.	12.	2 31,0	+33 50	267 „
10. „	S Ursae min.	7.	11.	15 33,4	+78 58	324 „
13. „	R Hydrae .	4.	10.	13 24,2	−22 46	425 „
27. „	V Monocerotis	7.	13.	6 17,7	− 2 9	332 „

Für den Kometen 1907 d hat Herr Strömgren neue Elemente gerechnet, wobei die Periheldistanz bedeutend herabgegangen ist ($q = 0{,}736$). Entsprechend ergibt sich eine viel raschere Helligkeitszunahme, so daß man wohl bestimmt auf ein Sichtbarwerden des Kometen für das bloße Auge rechnen darf. Folgende Örter sind der neuen Strömgrenschen Ephemeride entnommen:

14. Juli	AR = 1 h 59,5 m	Dekl. = +	8° 59′	H = 4,2
18. „	2 22,0	+	10 24	5,1
22. „	2 46,7	+	11 48	6,2

Vom Finlayschen Kometen 1906 d veröffentlicht Herr J. Holetschek (Wien) eine Reihe von Helligkeitsschätzungen aus den Monaten August, September und Oktober vorigen Jahres. Im Maximum, Ende August, war das Gesamtlicht des Kometen gleich dem von Sternen 6,7. Größe, der Durchmesser war größer als 7′. Ende Oktober war die Helligkeit auf 10. Gr. gesunken. Der Komet 1906 g (Thiele) war dagegen (im November) nur bis 7,6. Gr. gekommen bei einem Durchmesser von 5′. (Astron. Nachr. 175, 173.)

Den drei Planetoiden in Jupiterferne 588 = 1906 TG, 1906 TY und 1907 XM haben die Entdecker M. Wolf und A. Kopff auf eine Anregung von Dr. Palisa hin, durch dessen Beobachtungen die Bahnberechnungen überhaupt erst ermöglicht worden sind, die Namen Achilles, Patroklus und Hektor zuerteilt.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 18. Juli 1907. Nr. 29.

W. H. Julius: Willkürliche Änderung der Lichtverteilung in Dispersionsbanden und ihre Bedeutung für Spektroskopie und Astrophysik. (Kon. Akad. van Wetenschappen te Amsterdam, Proceedings 1906, p. 343—359.)

Über die anomale Dispersion in Dämpfen hat Herr Julius seit einer Reihe von Jahren verschiedene interessante Untersuchungen angestellt, die ihn zugleich mit den Forschungsergebnissen anderer Physiker (R. W. Wood, H. Ebert u. a.) immer mehr in der Überzeugung bestärkten, daß diese Dispersion eine große Rolle in der Spektroskopie der Gestirne spiele (Rdsch. XX, 157, 221, 261). Den Versuchen zufolge wird sie erzeugt durch Ungleichheiten der Dampfdichte, doch konnte die Dichte des Dampfes (z. B. in einer Natriumflamme) an verschiedenen Stellen nicht direkt ermittelt, sondern nur vermutungsweise geschätzt werden. Außerdem verursachte das wirbelnde Aufsteigen der heißen Dämpfe Verbiegungen aller, auch der nicht von anomaler Dispersion beeinflußten Strahlen, so daß die Erscheinungen zu verwickelt waren, als daß die Dispersionswirkung getrennt von Emission und Absorption beobachtet werden konnte.

Um diese Trennung sicher zu erzielen und die Dispersion willkürlich beeinflussen zu können, hat Verf. nach dem Vorgang von Herrn R. W. Wood einen neuen Apparat gebaut. Eine 60 cm lange, 5,5 cm weite Nickelröhre wird mit ihrem Mittelteil in einen elektrischen Ofen gebracht. Ein Stückchen reinen Natriums wird, nachdem die Röhre luftleer gemacht ist, darin zum Verdampfen gebracht. Nahe der Achse der Röhre durchziehen diese der Länge nach zwei parallele, 0,8 cm von einander entfernte Metallröhren von je 5 mm Durchmesser. Sie können einzeln durch einen hindurchgeleiteten elektrischen Strom erwärmt oder durch einen durchgeschickten Luftstrom abgekühlt werden. In den beiden (luftdicht eingesetzten) Verschlußstücken der großen Röhre befinden sich viereckige Glasfenster, die das von einem Spalte vor einer Bogenlampe kommende weiße Licht den Natriumdampf passieren und zum Spektroskop gelangen lassen.

Das Spektrum dieser weißen Linie, des Spaltbildes, zeigt infolge der durch den Natriumdampf in der Nickelröhre erfahrenen Absorption zwei feine dunkle Natriumlinien, indessen nur so lange, als die beiden dünnen Metallröhren dieselbe Temperatur wie der umgebende Dampf (etwa 390°) haben. Wird die eine Röhre *(A)* durch einen schwachen Luftstrom ein wenig abgekühlt, so daß sich auf ihr Natrium niederschlägt, so wird der Dampf in ihrer Nähe dünner. Gleichzeitig werden die Natriumlinien beträchtlich breiter, offenbar nicht infolge stärkerer Absorption, denn die Dampfdichte hat abgenommen, sondern durch Dispersion, indem die einseitige Temperaturänderung in dem Natriumdampf eine einseitige Abstufung der Dichte erzeugt hat, so daß der Dampf wie ein Prisma wirkt. Wird nun die zweite Innenröhre (*B*) elektrisch erwärmt und der Dichtegradient zwischen *A* und *B* noch erhöht, dann werden die Natriumlinien noch mehr verbreitert. Wenn jetzt die Funktionen der zwei Röhren plötzlich vertauscht werden, *A* erwärmt, *B* gekühlt, so werden die Natriumlinien erst dünner — der Dichtegradient im Dampf ist Null geworden — und dann wieder breiter — der Gradient verläuft entgegengesetzt als zuvor.

Es ist also Licht aus der unmittelbaren Nähe der Natriumlinien durch die anomale Dispersion entfernt worden. Wird die Blendenöffnung, der Spalt, der das Licht der Bogenlampe durchläßt, verbreitert, so kann man, je nachdem man den erweiterten Spalt nach rechts oder links verschiebt, das anomal abgelenkte Licht neben den verbreiterten dunkeln Natriumlinien, bei ganz seitlicher Stellung jenes Spaltes sogar allein als helle Linien auf dunklem Grunde sehen. Dies sind aber keine Emissionslinien des Natriumdampfes, wie ihre abweichende Wellenlänge beweist. Läßt man den Blendenspalt eng und bringt neben ihm in dem Schirm (Verf. benutzte dazu eine mit Stanniol belegte Glasscheibe) eine Öffnung an, so sieht man ebenfalls das abgelenkte Licht zum Vorschein kommen. Herr Julius hat solche Öffnungen in den verschiedensten Gestalten in das Stanniol neben dem Spalte eingeschnitten und dabei die merkwürdigsten Lichtfiguren erhalten, gerade und verbogene Lichtlinien, flammen- und fahnenartige Formen, die vielfach an die Erscheinungen bei Protuberanzen auf der Sonne erinnern. Gleichen Effekt wie die Ausschnitte würden aber, wie Herr Julius darlegt, bei einer regelmäßigen, z. B. ringförmigen Lichtquelle Unregelmäßigkeiten der Richtung und Größe der Dichteabstufung im Natriumdampf erzeugen. Auch da könnte man an den Natriumlinien die mannigfachsten Auswüchse wahrnehmen.

Nachdem noch einige Zahlenwerte über die Dichte-

gradienten im Natriumdampf zwischen den zwei dünnen Röhren und über die Krümmungsradien der abgelenkten Lichtstrahlen berechnet sind, bespricht Herr Julius Fälle des Auftretens (heller) Dispersionsbänder in den Spektren irdischer Lichtquellen und von Himmelskörpern. Beim Verdampfen von Metallen im elektrischen Bogen sind weit größere Dichteabstufungen vorhanden als in den vorbeschriebenen Versuchen. Das im Spektrum eines solchen Metallbogens beobachtete Verbreitern von dunkeln wie von hellen Linien „muß häufig zu einem erheblichen Betrag anomaler Dispersion zugeschrieben werden". So erkläre sich z. B. die von Liveing und Dewar beobachtete starke Verbreiterung der Natriumlinien unmittelbar nach Einführung frischen Materials in die Flamme, während die Linien schmaler wurden, wenn die Masse zur Ruhe kam, ohne daß die Dichte des Dampfes herabgegangen war. Ferner wird auf Spektralanomalien verwiesen, die von den Herren Kayser und Runge beobachtet worden sind, für die sie aber keine Erklärung zu geben wußten; auch hier würde die anomale Dispersion das Rätsel lösen.

Am wichtigsten ist jedenfalls die Anwendung dieser Theorie auf die Sonne. Da begegnet man zunächst der Frage, ob in der Sonnenatmosphäre die nötigen Dichtegradienten in radialer und nicht radialer Richtung vorkommen. Die Berechnung erscheint sehr unsicher infolge unserer Unkenntnis der Wirkung des Lichtdruckes. Gemäß der Schmidtschen Sonnentheorie (Rdsch. VII, 84, 1892), für deren Richtigkeit so manche Gründe sprechen, läßt sich jener Gradient für die kritische Schicht ohne Mühe ableiten. Aus den Zahlenwerten folgt, daß Licht aus der Nachbarschaft der Natriumlinien an Punkten, die mehrere Sekunden außerhalb des Sonnenrandes liegen, zu beobachten wäre, wenn nur der 3000. Teil des Gasgemenges der höheren Sonnenatmosphäre aus Natriumdampf bestehen würde, d. h. schon bei so geringer Natriummenge würde die „kritische Schicht", die scheinbare Sonnenoberfläche, von einer „Chromosphäre" umhüllt sein, deren Licht dem Natriumlicht äußerst ähnlich sähe. Ist der Natriumgehalt größer, so würde die „Chromosphäre" höher erscheinen. Daraus würde folgen, daß die Höhen, bis zu denen einzelne Stoffe (Metalldämpfe) in der Sonnenatmosphäre sich erstrecken und die man bei Finsternissen aus den Längen ihrer sichelförmigen Spektrallinien berechnet hat, eigentlich den Prozentsatz anzeigen, in dem diese Stoffe in der Sonnenatmosphäre vertreten sind. Streng genommen müßte nach dieser Theorie jede Absorptionslinie, wenn auch nicht immer in wahrnehmbarer Weise, in ein Dispersionsband eingehüllt sein.

Die Theorie von der großen Rolle, welche die anomale Dispersion in der Sonnen- und Sternspektroskopie spielt, ist freilich seitens der Astrophysiker nicht unwidersprochen geblieben. Es sind aber so manche Erscheinungen, Verschiebungen, Verbreiterungen, Verbiegungen, Verdoppelungen usw. von Spektrallinien beobachtet worden, die mit Hilfe der anomalen Dispersion leicht, auf andere Art gar nicht zu deuten sind. So scheinen auch die neuesten Beobachtungen am Spektrum des im Dezember 1906 ungewöhnlich hell gewordenen Veränderlichen Mira Ceti wieder Gelegenheit zur Prüfung der von Herrn Julius eifrigst geförderten Theorie der anomalen Dispersion darzubieten. Es sei nur noch erwähnt, daß die von diesem Gelehrten bei seinen Versuchen photographierten Erscheinungen der durch anomale Dispersion deformierten Natriumlinien auf zwei der vorliegenden Abhandlung beigefügten Tafeln sehr schön reproduziert sind. A. Berberich.

August Krogh: Experimentelle Beiträge zur Frage der Abgabe freien Stickstoffs durch den Tierkörper. (Skandinavisches Archiv 1906, Bd. **18**, S. 364—420.)

Es besteht hinsichtlich der Frage der Stickstoffexkretion aus dem Tierkörper ein Zwiespalt zwischen den Untersuchern. Wer wie Voit und Pettenkofer die Frage durch Vergleich des in der Nahrung aufgenommenen und im Harn und Kot wieder erscheinenden Stickstoffs entscheiden wollte, kam zu der Meinung, daß eine Aufnahme oder Abgabe freien Stickstoffs beim Säugetier nicht stattfindet. Wer wie Seegen und Nowak die Frage durch Respirationsversuche entscheiden will, muß ebenso wie Regnault und Reiset, die Abgabe von freiem Stickstoff fanden, aufs peinlichste alle Fehlerquellen vermeiden.

Verf. hat daher mit einem im Prinzip Regnault-Reisetschen Respirationsapparat von neuem die Frage untersucht, und zwar am Vogelei, an Schmetterlingspuppen und an Mäusen. Die Fehlerquellen, die bei den früheren Versuchen vorhanden waren, stammen einmal aus dem großen Volumen (300 dm^3) des Rezipienten, statt dessen wurde ein kleiner Apparat benutzt. Das Versuchsmaterial wog infolgedessen nicht mehr als 50 g.

Zweitens muß der Sauerstoff, der im Regnault-Reisetschen Verfahren an Stelle der absorbierten Kohlensäure in den Rezipienten nachdringt, vollkommen rein, namentlich stickstofffrei sein. Zu dem Zwecke wird elektrolytisch gewonnener Sauerstoff über Palladiumasbest geleitet und auf 400° erhitzt (zur Zerstörung von Ozon und Verbrennung von Wasserstoff), dann durch konzentrierte Lauge geleitet, endlich über Schwefelsäure getrocknet. Der sich bei der Elektrolyse gleichfalls bildende Wasserstoff wird zur Druckregulierung verwendet. Die Elektrolyse wird nur unterbrochen, wenn das Gefäß neu gefüllt werden muß (einmal im Monat). Da das Wasser immer Luft absorbiert enthält, so muß in dem zuerst entwickelten Sauerstoff Stickstoff enthalten sein, der Sauerstoff wurde daher erst benutzt, nachdem die Elektrolyse 36 Stunden im Gange war. Die Reinheit des Sauerstoffs ist dadurch bewiesen, daß 10 cm^3 restlos von pyrogallussaurem Kali absorbiert werden. Benutzt wurde die Haldanesche Methode für Sauerstoffbestimmung. Alle Verbindungsstücke wurden mit Hg gedichtet, ein umfangreicher Apparat zur Druckregulierung verwendet.

Bei Respirationsversuchen nach dem Regnault-Reisetschen Prinzip wird mit einem gasdicht verschlossenen Rezipienten gearbeitet, in dem sich das Versuchsobjekt befindet. Die von diesem produzierte Kohlensäure wird absorbiert, und in gleichem Maße strömt Sauerstoff nach. Verbrennbare Gase wurden in einem besonderen Verbrennungsrohr verbrannt. Sind daher Druck, Temperatur und Dampfspannung am Ende des Versuchs die gleichen wie am Anfang und ändert sich das Volum der eingeschlossenen Luft nicht, so muß Aufnahme oder Abgabe von gasförmigem Stickstoff im Prozentgehalt der Luft an Stickstoff am Ende des Versuches eine Änderung bewirkt haben.

Die Temperatur wird dadurch gleich erhalten, daß der ganze Apparat in ein auf konstanter Temperatur (Toluolregulator nach Ostwald-Luther) gehaltenes Wasserbad versenkt wird. Durch eine sinnreich angeordnete Pumpe wird die ganze Luftmenge des Apparates in fortdauernde Bewegung gesetzt, ohne daß das Volum derselben dabei geändert wird. Hinter die Pumpe ist ein Verbrennungsapparat geschaltet, um brennbare Gase zu verbrennen. Dann folgt das Absorptionsgefäß für Kohlensäure, gefüllt mit 5—20 proz. Kalilauge. Ein aliquoter Teil der Kalilauge kann am Ende des Versuchs in Schwefelsäure gebracht, das Gas ausgepumpt und die Kohlensäure nach Petterson bestimmt werden. Auf das Absorptionsgefäß folgt ein Gefäß mit 0,025 proz. Sublimatlösung, das bestimmt ist, die Dampfspannung konstant zu halten, ohne Bakterien die Möglichkeit zur Entwickelung zu geben. Hieran schließt sich ein Druckmesser nach Petterson. Anfänglich wird in dem Manometer und im Apparat Atmosphärendruck hergestellt, dann das Manometer geschlossen. Daher sind Änderungen des Atmosphärendruckes ohne Einfluß. Der Druck im Apparat wird dann durch den oben genannten Druckapparat konstant erhalten. Auf den Druckmessungsapparat folgt der eigentliche Rezipient, d. h. der Tierbehälter, der wieder gasdicht mit der Pumpe verbunden ist. In den ganzen Kreis sind noch drei Sammelgefäße, eins zwischen Pumpe und Rezipient und zwei zwischen Rezipient und Absorptionsgefäß eingeschaltet, denen Proben zur Stickstoffbestimmung vor und nach dem Versuch entnommen werden können.

Vor dem Versuch wird der ganze Apparat mit kohlensäurefreier atmosphärischer Luft gefüllt.

Bei Vorversuchen mit Puppen von Schmetterlingen von 40 g Gewicht ergab sich bei Verzehrung von 390 cm³ Sauerstoff in 46 Stunden eine scheinbare Produktion von 0,394 cm³ Stickstoff (korrigierter Wert). Es zeigte sich aber, daß bei dem Regnault-Reisetschen Verfahren noch eine Fehlerquelle mit unterläuft, die bisher nicht berücksichtigt worden ist. Dies Verfahren setzt voraus, daß das Gesamtvolum der in dem Apparat vorhandenen Gase das gleiche bleibt. Nun ist der Apparat nach einer Seite hin gegen Kalilauge geschlossen, die zur Absorption von Kohlensäure dient. Bei dieser Absorption vermehrt sich aber das Volum der Kalilauge; es wächst pro Gramm absorbierter CO_2 um 0,58 cm³. In gleichem Maße vermindert sich das Gesamtvolum, mithin muß am Ende des Versuches mehr Stickstoff im Kubikzentimeter enthalten sein als am Anfang. Infolgedessen kann die Stickstoffbestimmung keine größere Genauigkeit als 0,01 % des absorbierten Sauerstoffs erreichen.

Größere Fehler sind aber möglich. Für diese Ausdehnung der Kalilauge ist bei den folgenden Daten eine Korrektion eingeführt. Bei den folgenden Versuchen findet sich pro Kilogramm und Stunde eine Sauerstoffzehrung von 108—286 cm³, eine Stickstoffproduktion von 0,035 — 0,039 cm³. Bei Versuchen mit Vogeleiern fand sich eine Sauerstoffzehrung von 1,1—15,5 cm³ pro Kilogramm und Stunde, eine Stickstoffproduktion von 0,0013—0,01 cm³. Bei Versuchen mit Mäusen fand sich auf 3320 — 4920 cm³ O_2 eine N-Produktion von 0,0 — 0,29 cm³. Einmal war die N-Absorption 0,49 cm³ pro Kilogramm und Stunde. Für Stoffwechselversuche kommen diese Mengen nicht in Betracht. Es ist aber möglich, daß ganz geringe Mengen (0,01 % des absorbierten Sauerstoffs) Stickstoff gasförmig abgegeben werden. Daß Bakterienwirkungen im Darmkanal die Ursache sind, lehnt Verf. nach Versuchen mit Kaninchenexkrementen ab. Der Eiweißstoffwechsel verursacht also keine Ausscheidung freien Stickstoffs aus dem Körper. Die von Regnault und Reiset gefundene größere N-Produktion beruht auf Fehlern in der Temperaturbestimmung des Tierbehälters, die von Seegen und Nowack gefundene wahrscheinlich auf Verunreinigungen des verwerteten Sauerstoffs.

E. J. Lesser.

H. Ritter von Guttenberg: Anatomisch-physiologische Untersuchungen über das immergrüne Laubblatt der Mediterranflora. (Bot. Jahrb. f. Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie 1907, Bd. 48, S. 383—444.)

Die immergrünen Holzgewächse, die der Flora der Mittelmeerländer ihr charakteristisches Gepräge verleihen, sind wiederholt (vgl. Grisebach, A. F. W. Schimper, Beck von Managetta) betrachtet worden. Doch fehlte es bisher an einer Untersuchung über den anatomischen Bau ihrer Blätter und über deren physiologisches Verhalten während der verschiedenen Jahreszeiten. Diese Lücke soll die vorliegende Arbeit ausfüllen. Ihr Hauptwert besteht in den Aufschlüssen, die sie über die Transpiration und Assimilation des immergrünen Laubblattes gibt, wodurch dessen anatomische Einrichtungen verständlich erscheinen. Die der Arbeit zugrunde liegenden Beobachtungen wurden auf den Inseln Lussin und Brioni grande an der Küste von Istrien angestellt. Die immergrüne Vegetation zeigt hier, besonders auf Brioni, eine überaus reiche Entwickelung.

Der gemeinsame klimatologische Charakterzug der Mittelmeerländer besteht nach Hann in der Tendenz zu regenarmen Sommern und in der Beschränkung der Niederschläge auf die Winter- oder die Frühlings-

und Herbstmonate. Für Lussinpiccolo, der Hauptstadt der Insel Lussin, beträgt die gesamte jährliche Niederschlagsmenge im Mittel 93 cm. Sie ist also bedeutend größer als in Deutschland, für das ein Jahresdurchschnitt von nur 71 cm angegeben wird. Die jährlichen Regenmengen verteilen sich aber auf eine verhältnismäßig geringe Zahl von Tagen. Außerdem sind die sommerlichen Regen in dem untersuchten Gebiete immer von ganz außerordentlicher Heftigkeit und meist von sehr kurzer Dauer. In den felsigen Untergrund dringt nur wenig Wasser ein; der größte Teil fließt sehr rasch ab. Zieht man endlich in Betracht, daß infolge der hohen Temperatur und bei der verhältnismäßig geringen Luftfeuchtigkeit das Wasser schnell verdunstet, so ergibt sich, daß von der ohnehin geringen Regenmenge während des Sommers nur ein kleiner Teil der Vegetation zugute kommen kann. Das monatliche Temperaturmittel beträgt für den Juli in Lussin 23,7° C (in Berlin 19°), für den August 23,2° C. Es fällt also im Gegensatz zu den Verhältnissen in Mitteleuropa das Maximum der Temperatur mit dem Minimum der Niederschläge zusammen.

Um ein Urteil über den Zusammenhang des Baues der immergrünen Laubblätter mit den klimatologischen Verhältnissen gewinnen zu können, war es zunächst nötig, die Transpirationsgröße zu bestimmen. Alle Transpirationswerte wurden an beblätterten, in Wasser stehenden Zweigen nach der bekannten Methode der vergleichenden Wägung gefunden. Im Frühjahr ist die Transpiration im allgemeinen nicht sehr lebhaft. Die ermittelte Transpirationsgröße schwankte zwischen 1,7 und 6,1 g pro Quadratdezimeter einfache Blattfläche und pro Tag. In der direkten Mittagssonne betrug die Transpiration das 1,4 — 3,3 fache des durchschnittlichen Wertes. Die Transpiration der Blätter während des Sommers war zum Teil sehr ausgiebig und machte damit alle Erwartungen zu schanden, die man xerophil gebauten Blättern gegenüber hat. Sie schwankte zwischen 1,64 und 20,83 g, bezogen auf die oben genannten Einheiten. Bei sechs Arten war sie im Durchschnitt 2,4 mal so groß wie im Frühling. In der Mittagssonne gaben die Blätter 1,53—4,09 mal so viel Wasserdampf ab wie im Durchschnitt. Dabei beobachtete Verf., wie vor ihm Rosenberg und Bergen, eine sehr auffällige Erscheinung. Bekanntlich nimmt bei den sommergrünen Bäumen unserer Klimate die Transpiration im allgemeinen mit zunehmendem Alter des Blattes ab. Hier dagegen zeigte sich, daß alte, d. h. vorjährige Blätter stets bedeutend stärker transpirieren als junge, aus demselben Jahre stammende. Nur Rhamnus Alaternus macht hiervon eine Ausnahme. Der ermittelte Quotient, der das Verhältnis der Transpiration alter und junger Blätter angibt, schwankte zwischen 1,35 und 6,09 und betrug im Durchschnitt 2,91.

Es war nun weiter festzustellen, ob die erhöhte Wasserabgabe alter Blätter auf der größeren Durchlässigkeit der Epidermisaußenwände oder auf dem abweichenden Verhalten der Spaltöffnungen beruhe, mit anderen Worten, ob die cuticulare oder die stomatäre Transpiration überwiege. Die Versuche Rosenbergs sprechen für eine ausgiebigere stomatäre, die Untersuchungen von Bergen umgekehrt für eine größere cuticulare Transpiration. Die Versuchsanstellung von Rosenberg erscheint jedoch nicht einwandfrei. Herr von Guttenberg wandte dieselbe Methode an wie Bergen: er bestrich die Blattunterseiten mit Kakaowachs und suchte so zunächst einen Wert für die cuticulare Transpiration überhaupt zu ermitteln. Die Blattoberseiten besaßen niemals Spaltöffnungen. Die Versuche ergaben als Wert für die cuticulare Transpiration der Oberseite im Sommer 0,41—3,20 g, berechnet auf das Quadratdezimeter und auf den Tag. Die cuticulare Transpiration war am Ende des Juli bei jungen Blättern im allgemeinen etwas größer als bei alten, bei Rhamnus sogar 2,5 mal so groß. Wenn aber im Juli die jugendliche Epidermis durchlässiger ist als die alte, dann kann der Grund für die stärkere Transpiration alter Blätter auch nur in dem verschiedenen Verhalten der Spaltöffnungen zu suchen sein. Herr von Guttenberg führt deshalb die stärkere Transpiration alter Blätter auf langsameres, vielleicht auch unvollkommeneres Schließen der Spaltöffnungen zurück.

Die auffallende Abweichung von den Bergenschen Ergebnissen sucht Verf. dadurch zu erklären, daß Bergen seine Versuche erst im Spätsommer angestellt hat. Die von ihm benutzten Blätter waren also ein bis drei Monate älter als die Blätter des Herrn von Guttenberg. Verf. konnte nachträglich durch Versuche an Gewächshauspflanzen Mitte November zeigen, daß 18—19 Monate alte vorjährige Blätter in der Tat eine größere cuticulare Transpiration besitzen als junge Blätter, die bereits einen Sommer überdauert haben. „Es dürfte dies seinen Grund wohl vor allem darin haben, daß die jungen Blätter erst im Verlaufe des Sommers ihre endgültige . . . Undurchlässigkeit der Epidermen erhalten; andererseits aber auch darin, daß die Epidermisaußenwände alter Blätter nach dem zweiten Sommer durchlässiger werden.“ Die erste Erklärung erscheint verständlich. Die zweite Annahme müßte aber doch wohl erst bewiesen werden; denn sie setzt eine Änderung der chemischen Natur der Epidermisaußenwand voraus. Man könnte doch auch daran denken, daß die Außenwand infolge der Einwirkung der Atmosphärilien durch Abschilfung an Wirksamkeit verliere.

Die Assimilationsversuche wurden mit Hilfe der Sachsschen Jodprobe angestellt. Sie zeigten, daß die Blätter der immergrünen Laubhölzer auch im Winter assimilieren; nur ist die Assimilation bei manchen Pflanzen sehr schwach. Während des Frühjahrs findet dagegen eine sehr ausgiebige Assimilation statt, so daß die Blätter des Abends wohl das Maximum von Stärke enthalten, das sie überhaupt zu speichern vermögen. Im Sommer dagegen erfolgt entweder gar keine oder nur eine sehr geringe Stärke-

speicherung. Diese auffällige Tatsache läßt zwei Erklärungen zu. Einmal kann man im Anschluß an Sachs' Untersuchungen über den Einfluß hoher Lufttemperatur auf die Auswanderungsgeschwindigkeit der Stärke annehmen, daß eine Speicherung der entstandenen Assimilate überhaupt nicht zustande kommt. Zum anderen liegt aber auch die Möglichkeit vor, daß infolge der großen Trockenheit des Bodens ein Verschluß der Spaltöffnungen bewirkt und damit die Assimilation überhaupt oder doch fast nahezu unmöglich gemacht wird. Verf. hält die zweite Erklärung für richtig. Damit hätte die bekannte Annahme von der Sommerruhe immergrüner Hölzer ihre experimentelle Bestätigung gefunden.

Aus den anatomischen Untersuchungen ergibt sich, daß den Blättern der immergrünen Holzgewächse des Mittelmeergebietes ein extrem xerophiler Bau, wie ihn z. B. die Wüstenpflanzen besitzen, nicht zukommt, obgleich sie eine längere Dürre zu überstehen haben. Es erscheint das jedoch verständlich, wenn man bedenkt, daß die Wüstenpflanzen fast das ganze Jahr hindurch gleichen klimatischen Verhältnissen — der Trockenheit — ausgesetzt sind, während die immergrünen Mittelmeerpflanzen den verschiedenartigsten klimatologischen Bedingungen angepaßt sein müssen. Diese Tatsache hat denn auch den anatomischen Bau ihrer Blätter bestimmt. Eine gewisse xerophile Ausbildung ist natürlich notwendig, damit die Blätter die Sommerdürre überdauern können, und sie tritt überall in der bekannten Weise in die Erscheinung. Doch hat sie nirgends die Ausnutzung der ungemein günstigen Vegetationsbedingungen des Frühjahres und des Herbstes unmöglich gemacht. Es kommt daher in dem anatomischen Bau der Blätter ein Kompromiß zum Ausdruck, das den verschiedenen Außenbedingungen Rechnung trägt.

Auf diese Weise erklärt es sich z. B., daß die Spaltöffnungen im allgemeinen gar nicht oder wenigstens nicht auffallend unter die Oberfläche der benachbarten Epidermiszellen versenkt sind. Sie stehen somit, wie auch die ermittelten Transpirationswerte lehren, einer ausgiebigeren Transpiration und damit Assimilation nicht im Wege. Außerdem ist ihnen durch die fast ausnahmslos vorhandenen, sehr deutlich ausgeprägten Hautgelenke eine weitgehende Beweglichkeit gesichert. Sie können daher andererseits, wie die Experimente gleichfalls zeigen, sehr fest geschlossen werden. Wie die geschlossenen Spaltöffnungen, so verhindern auch die stets stark cutinisierten bzw. verholzten Epidermisaußenwände einen stärkeren Wasserverlust.

Tritt ausnahmsweise dennoch großer Wasserverlust ein, so kommt eine weitere, fast allen immergrünen Hartlaubblättern charakteristische Einrichtung zur Geltung. Die Blätter besitzen nämlich Sklerenchymzellen, die senkrecht zur Blattfläche gestellt sind und in der Regel von einer Epidermis zur anderen reichen. Sie sollen verhindern, daß sich der Blattquerschnitt bei Wasserverlust verändert, und werden deshalb Säulen- oder Strebezellen genannt. Dem gleichen Zwecke dienen sogenannte Strebewände, die aus stark verdickten Leitparenchymzellen bestehen und gleichfalls bis zur oberen bzw. unteren Epidermis reichen. Von der mechanischen Funktion der Strebewände bzw. der Strebezellen kann man sich leicht überzeugen, wenn man ein Blatt stark austrocknen läßt und Querschnitte davon in Luft betrachtet. Man sieht dann, daß die Strebewände bzw. -zellen ebenso wie die Zellen des Mesophylls unverändert bleiben. So ist auch beim immergrünen Laubblatt der Holzgewächse des Mittelmeergebietes die Harmonie zwischen Bau und Funktion der einzelnen Formbestandteile und Gewebe gewahrt. O. Damm.

J. J. Thomson: Elektrizitätserregung durch Erwärmen von Salzen. (Proceedings of the Cambridge Philosophical Society 1907, vol. XIV, p. 105—108.)

Beattie hatte beobachtet, daß ein Gemisch von Natriumchlorid und -jodid, auf eine Metallplatte gestreut, große Mengen positiver und etwas negative Elektrizität abgibt, wenn die Platte ein wenig über 300° erhitzt wird. Ähnliche Resultate fanden Garrett und Willows, die die Elektrizität auf eine Bildung und Zersetzung des Metalljodids zurückführten; endlich hatte Wehnelt beim Erhitzen von Calcium- oder Baryumoxyd die Entwickelung großer Mengen negativer Elektrizität beobachtet. Herr Thomson stellte sich die Aufgabe, diese Erscheinung etwas aufzuklären durch die Untersuchung, ob irgend eine Beziehung zwischen dem Vorzeichen, sowie der Menge der beim Erwärmen abgegebenen Elektrizität und der chemischen Natur des Salzes bestehe.

Das zu untersuchende Salz wurde in dünner, gleichmäßiger Schicht über eine mit einem schlecht leitenden Pulver gefüllte und mit dünnem Glimmer eingehüllte Porzellanröhre ausgebreitet und die Röhre elektrisch erwärmt. Über dem Salze befand sich ein sattelförmiger Leiter, der durch einen isolierten und geschützten Draht mit einem Goldblattelektroskop verbunden war. Letzteres wurde positiv oder negativ geladen und die Geschwindigkeit seiner Entladung beobachtet, die von dem Sinne der vom Salz ausgesandten Elektrizität sehr wesentlich beeinflußt wurde. Ohne Salz erfolgte beim Erhitzen weder positive noch negative Entladung. Bei der Prüfung einer großen Zahl von Salzen stellte sich heraus, daß das Vorzeichen der abgegebenen Elektrizität nicht vom Metalle, sondern von der Klasse des Salzes abhängt. Zur Untersuchung gelangten 21 verschiedene Salze: Phosphate, Nitrate, Chloride und Oxyde. Die Elektrizität, welche die Salze beim Erhitzen annahmen — die entgegengesetzte der von ihnen an den Leiter abgegebenen — war, wie vergleichende Versuche ergaben, dieselbe, wie die durch Reibung des trockenen Salzes in der Kälte erzeugte. Das Salz wurde mit einem trockenen Pistill in einem mit dem Elektroskop verbundenen Mörser zerrieben.

Die Phosphate gaben beim Erwärmen große Mengen positiver Elektrizität ab, die Nitrate, die sich beim Erhitzen schnell in Oxyde umwandeln, gaben anfangs positive Elektrizität, desgleichen, aber in geringer Menge, die Chloride; die Oxyde gaben reiche Mengen negativer Elektrizität. Die erstgenannten Salze wurden also beim Erhitzen negativ, die Oxyde hingegen positiv. Die gleiche Elektrizität nahmen die Salze beim Zerreiben an. „Aus dieser Übereinstimmung der elektrischen Wirkungen, die hervorgebracht werden durch Reiben und durch Erwärmen, können wir schließen, daß der Vorgang, durch den das Salz elektrisch wird, in beiden Fällen derselbe ist. Dies läßt vermuten, daß die Salze mit einer elektrischen Doppelschicht bedeckt sind; bei den Phosphaten ist die positive Schicht außen,

die negative innen, während bei den Oxyden die negative außen, die positive innen ist, und daß die Elektrisierung erzeugt wird durch das teilweise Entfernen der äußeren Schicht, infolge des Reibens, wenn die Elektrisierung durch Reibung hervorgerufen wird, und infolge der Wärme, wenn die Elektrisierung durch Erhitzen des Salzes erzeugt wird." Herr Thomson hält es nicht für unwahrscheinlich, daß diese Art der Elektrizitätserregung durch Reiben nicht auf die Salze beschränkt sei, sondern allen Körpern zukomme.

—

Carl Neuberg: Zur Kenntnis der Raffinose. Abbau der Raffinose zu Rohrzucker und d-Galaktose. (Biochemische Zeitschrift 1907, Bd. 3, S. 519—534.)

Die Raffinose hat für den Chemiker in verschiedener Hinsicht ein ganz besonderes Interesse. Ihr störendes Vorkommen bei der Fabrikation des Rohrzuckers ist bekannt. In wissenschaftlicher Beziehung hat sie dadurch Bedeutung, daß sie der Hauptvertreter derjenigen natürlich vorkommenden Zucker ist, die sich aus drei einfachen Zuckern aufbauen. Während die Raffinose selbst keine Reduktionswirkung ausübt, kann sie mit Leichtigkeit durch Säuren in reduzierende Zucker gespalten werden, und zwar entstehen dabei, wie man weiß, in erster Phase Fruktose und ein Disaccharid Melibiose, welch letzteres bei weiterer Hydrolyse in Galaktose und Glukose zerfällt, so daß also die Raffinose sich aus Fruktose, Galaktose und Glukose zusammensetzt. Auch in bezug auf die intermediär auftretende Melibiose war schon bekannt, daß sie zu den reduzierenden Zuckern gehört, also eine freie Aldehydgruppe enthält, und daß diese Aldehydgruppe dem Glukoserest angehört.

Hiernach konnte man sich ein Bild machen, in welcher Weise Glukose und Galaktose kondensiert sind. In der nicht mehr reduzierenden Raffinose konnte keine freie Carbonylgruppe mehr vorhanden sein, und es fragte sich daher, in welcher Weise Fruktose und Melibiose kombiniert sind, um einen nicht reduzierenden Zucker zu erzeugen.

Um eine klare Beurteilung der Verhältnisse zu gewinnen, hat Verf. es nun unternommen, die Spaltung des Trisaccharids so zu leiten, daß statt der Melibiose ein die Fruktose enthaltendes Disaccharid sich bildet. Die Erreichung einer derartigen Spaltung ist aber, wie sich im Verlauf der Untersuchung zeigte, mit großen Schwierigkeiten verknüpft, denn es findet sich, daß nicht nur durch alle Säuren, sondern auch durch fast alle Fermente, Hefen, Sproß- und Schimmelpilze, sowie Bakterien eine mit Melibiosebildung verknüpfte Hydrolyse bewirkt wird. Endlich hat Verf. im Emulsin ein Ferment gefunden, durch welches eine andere Spaltung der Raffinose erreicht werden kann. Es zeigte sich bei Untersuchung der entstandenen Reaktionsprodukte, daß Galaktose gebildet wird. Außerdem entsteht noch ein Disaccharid, welches im Gegensatz zur Melibiose nicht reduziert. Die Vermutung, daß hier Rohrzucker vorliegt, wurde noch durch weitere Beobachtungen erhärtet. Die Substanz schmeckt intensiv süß, dreht die Ebene des polarisierten Lichtes nach rechts, nach dem Kochen mit Säuren oder Behandeln mit Invertin nach links. Sie wird ferner durch Hefe vergoren. Zum endgültigen Beweis aber mußte die Substanz isoliert werden, ein Prozeß, der ziemlich schwer durchzuführen ist. Es gelang Verf. schließlich, mit Hilfe der Barytverbindung, das Disaccharid zu kristallisieren und mit Rohrzucker zu identifizieren. Durch diese Spaltung ist bewiesen, daß in der Raffinose der Rohrzuckerkomplex vorhanden ist, und es ist nun möglich, sich ein Bild von der Bindungsweise der drei Zucker in dem Trisaccharid zu machen.

Ferner knüpft Verf. an seine Untersuchung noch Bemerkungen über die wahrscheinliche Entstehungsgeschichte der Raffinose. Dieselbe tritt in ihrem Hauptfundort, der Zuckerrübe, in sehr verschiedenen Mengen, die von geologischen und klimatischen Einflüssen abzuhängen scheinen, auf. Verf. denkt sich nun, daß bei gewissen Bedingungen (Frost usw.) aus den Pektinstoffen durch Hydrolyse reichlich Galaktose entsteht, die sich dann mit dem vorhandenen Rohrzucker in Gegenwart von Enzymen zu Raffinose verbindet. Endlich dürfte vorliegende Arbeit auch für die Technik Bedeutung haben, indem sie auf die Möglichkeit hinweist, die dem Rohrzucker beigemengte Raffinose, die nur geringe Süßkraft hat und durch ihr Auskristallisieren das Aussehen des Zuckers beeinträchtigt, auch in den wertvollen Rohrzucker überzuführen. D. S.

P. Podiapolsky: Über das grüne Pigment bei Locustiden. (Zoologischer Anzeiger 1907, Bd. 31, S. 362—366.)

Vor einer Reihe von Jahren haben Paul Becquerel und Charles Brongniart eine Mitteilung veröffentlicht, in der sie das Vorhandensein von Chlorophyll in den Flügeldecken jener Orthopteren aus der Familie der Phasmiden, die wegen ihrer Ähnlichkeit mit grünen Laubblättern („Wanderndes Blatt") allgemein bekannt geworden sind, wahrscheinlich machten (vgl. Rdsch. IX, 461, 1894). Dem Referenten ist nicht bekannt geworden, ob diese Angaben von den Verff. später noch besser begründet oder von anderer Seite bestätigt worden sind. Herr Podiapolsky hatte von diesen Untersuchungen noch keine Kenntnis, als er seine Versuche mit Locusta viridissima ausführte. Er stellte aus den Oberflügeln von etwa 200 Stück dieser Heuschrecke einen alkoholischen Auszug her und erhielt nach dem Fällen mit Barytwasser und Behandeln des Niederschlages mit Alkohol eine goldgelbe Lösung, „die sich dem Äußern nach von dem pflanzlichen Xanthophyll in nichts unterschied"; zurückblieb ein grüner Niederschlag, „der, ganz wie das Chlorophyllin von Timiriazew, in schwacher Kalilauge löslich war". Die durchsichtigen, kaum gefärbten Hinterflügel der Heuschrecken ergaben ähnliche Pigmente, nur war das grüne hier sehr spärlich. Zum Vergleich stellte Verf. entsprechende Auszüge aus Blättern von Robinia pseudacacia her.

„Der grüne alkoholische Flügelauszug, mit Benzin gemischt, sowie der Blätterauszug nach Kraus scheidet sich in zwei Schichten: eine grüne Benzinschicht und eine gelbe alkoholische. Daraus ersieht man, daß die Zerlegung des grünen Pigments der Locusta in ein gelbes und ein grünes Prinzip vollkommen parallel der Zerlegung des Pflanzenchlorophylls in Xanthophyll und Chlorophyllin verläuft."

Für diese Ähnlichkeit lieferte auch die spektroskopische Untersuchung Belege. Der alkoholische Flügelauszug ließ das für Chlorophyll charakteristische Absorptionsband im Rot zwischen B und C erkennen. Ein Auszug aus den Flügeln einer Fangheuschrecke, der Gottesanbeterin (Mantis religiosa), die schon zum Teil entfärbt waren, ergab ein etwas nach rechts verschobenes Absorptionsband. „Die Flügel der Locusta viridissima und des javanischen Onomarchus cretaceus Sv. ergaben eine merkliche Verschiebung des Bandes nach links, wie es auch bei den Blättern, im Vergleich zu deren Lösungen, beobachtet wird."

Verf. hebt selbst hervor, daß das gleiche Absorptionsspektrum noch keine Garantie für die chemische Identität bietet, und verweist zum Beleg auf das Verhalten ammoniakalischer Cochenillelösung, die ganz dieselben zwei Absorptionsbänder zwischen D und E gebe wie eine wässerige Lösung mit Sauerstoff gesättigten Blutes. Da indessen die chemische Natur des Chlorophylls noch nicht genügend aufgeklärt sei, könne man nur die optische Übereinstimmung ins Auge fassen.

Die Ergebnisse dieser Versuche beantworten also nicht die Frage, ob das fragliche Pigment Chlorophyll ist; und wenn diese Frage zu bejahen wäre, entstände die neue: Ist dieses Chlorophyll als fertiges Material der Pflanze

entnommen oder von dem Tiere erzeugt? Auch wenn es nicht Chlorophyll ist, müßte man sich fragen, wozu die Energie der aufgenommenen Strahlen verwandt wird.

Verf. verspricht weitere Untersuchungen; hoffentlich kommt dabei etwas heraus, das uns in der Frage des „tierischen Chlorophylls" endlich wieder ein Stück weiter bringt. Die neuerdings aufgetauchten Angaben über Kohlensäureassimilation bei Insekten (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 223) machen eine solche Klärung besonders dringlich.

Unter dem Mikroskop zeigt sich das grüne Pigment der Locustaflügel in Körnerform an den Tracheen zerstreut; diese Lage an den luftführenden Kanälen hebt Verf. als besonders bemerkenswert hervor. F. M.

E. Sekera: Zur Teratologie der Planarien. (Sitzb. d. kgl. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. Prag 1907, 13 S.)

Verf. beobachtete Knospenbildung mit späterer Abtrennung bei Planaria albissima. Aus einem Anfang September zuerst beobachteten kleinen rechtsseitigen Höckerchen entwickelte sich eine Knospe, welche deutlich die Form des Vorderkörpers zeigte, Augen und Darmkanal, aber keine besondere Mundöffnung besaß, wohl aber einen eigenen Pharynx (Schlund) entwickelte, welcher zum Zweck der Nahrungsaufnahme abwechselnd mit dem mütterlichen aus der nunmehr gemeinsamen Mundöffnung herausgesteckt wurde. Da der Darm der Knospe kontinuierlich mit dem mütterlichen zusammenhing, so füllte sich bei der Nahrungsaufnahme des Tochtertieres gleichzeitig der rechte hintere Darmast des Muttertieres, während die übrigen Teile des mütterlichen Darmes sich beim Saugen des Mutterindividuums füllten. Die lebhaften Bewegungen der Knospe hatten schließlich die Folge, daß es sich senkrecht zur ursprünglichen Längsachse stellte und daß das ursprüngliche Hinterende des ersten Individuums nun in der Richtung des zweiten sich einstellte. Schließlich degenerierten die die beiden Darmsysteme verbindenden Teile und die Knospe samt dem erwähnten Hinterende löste sich ab. Dies geschah Mitte Oktober. Bei der Ablösung war der linke Darmast des Tochterindividuums zerrissen. Das verletzte Stück wurde nicht regeneriert, sondern es entwickelte sich ein Verbindungskanal zwischen den beiden Darmschenkeln. Mitte November fand sich an der linken Seite des jungen Tieres eine neue Knospe mit Auge und Darmanlage, und es schien, als ob wiederum das hintere Körperende mit dem neuen Tochterindividuum verschmelzen wollte. Die schon früher ausgebildeten Geschlechtsorgane unterlagen dem Zerfall; leider ging das Tier zugrunde, ehe die neue Knospe entwickelt war. Die Lebensdauer desselben hatte zehn Wochen betragen. Das Muttertier lebte noch länger und wurde völlig geschlechtsreif. Verf. vermutet, daß diese Knospen Regenerate nach vorhergegangenen Verletzungen darstellen. R. v. Hanstein.

R. Karzel: Experimentelle Beiträge zur Kenntnis der Heterotrophie von Holz und Rinde bei Tilia sp. und Aesculus Hippocastanum. (Sitzungsber. der Wien. Akademie d. Wissenschaften, Abt. I, 1906, Bd. 115, S. 1347—1368.)

Es ist bekannt, daß an den horizontalen und schiefen Ästen unserer Bäume die einzelnen Jahresringe in der Regel eine ungleiche Ausbildung erfahren. Entweder sind sie auf der Oberseite am breitesten (Epitrophie im Sinne Wiesners, Epinastie nach der Terminologie von C. Schimper), oder die Unterseite ist im Wachstum gefördert worden (Hypotrophie bzw. Hyponastie). Wiesner nimmt seit langem an, daß diese Verhältnisse nicht allein angeboren seien, sondern auch durch äußere Ursachen bedingt sein könnten. Um die Annahme auf ihre Richtigkeit zu prüfen, war auf seine Veranlassung Ende Mai 1896 im Versuchsgarten der forstlichen Versuchsanstalt in Mariabrunn bei Wien ein dreijähriges Stämmchen von Tilia sp. in einer Höhe von 115 cm horizontal nach Osten abgebogen und in der veränderten Lage befestigt worden. Die Länge des abgebogenen Stammteiles betrug 55 cm. Im Dezember 1905 wurde die Versuchspflanze abgeschnitten und dem Verf. zur mikroskopischen Untersuchung übergeben. Der Versuch hatte somit zehn Vegetationsperioden gedauert. Die Gesamtlänge des abgeschnittenen Baumes betrug ungefähr 3 m.

Die Untersuchung zeigte zunächst, daß die Rinde dieses Stammes auf der Oberseite im Wachstum stark gefördert worden war. Im Gegensatz hierzu wird bei einem vertikal gewachsenen Lindenstamme, allseits gleiche Wachstumsbedingungen vorausgesetzt, die Rinde immer überall gleichmäßig ausgebildet. Epitrophie der Rinde läßt sich somit experimentell hervorrufen. An dem abgebogenen Teile des Baumes ist sie „offenbar" unter dem Einfluß der Lage zum Horizont aufgetreten. Die Epitrophie muß aber auch irgend einen Reiz auf den vertikal stehengebliebenen Teil des Stammes ausgeübt haben, so daß auch dort eine Förderung des Wachstums der Rinde in gleichem Sinne erfolgte. Eine genaue Analyse dieses Reizvorganges ist vorläufig unmöglich. Ebensowenig läßt sich sagen, in welchem Umfange die an der Umbiegungsstelle auftretenden Druck- und Zugkräfte bei dem Zustandekommen der Epitrophie der Rinde mitgewirkt haben.

Bei dem Holze liegen die Verhältnisse nicht so einfach wie bei der Rinde. Die ersten drei Jahresringe, die während des normalen (aufrechten) Wachstums gebildet wurden, zeigten im großen und ganzen einen konzentrischen Bau. Die übrigen dagegen waren fast ausnahmslos exzentrisch. Einseitig gefördertes Dickenwachstum trat also erst während des Versuches auf. Die nach dem Umbiegen gewachsenen Jahresringe 4—11 zeigten auf allen Querschnitten des Stammes mit nur einer Ausnahme deutlich ausgeprägte Epitrophie. Dieser eine Querschnitt lag so ziemlich an der Stelle der stärksten Krümmung. Die Oberseite der einzelnen epitrophen Jahresringe nahm von der Spitze des Stammes bis vor die Biegungsstelle an Dicke zu, wurde dann plötzlich bis etwa zur Mitte der Biegung schmäler, um sich von hier aus gegen das untere Stammende zu wieder zu verdicken. Auf der Unterseite wurden die einzelnen Jahresringe bis kurz vor die Biegung ganz allmählich dicker. Dann aber verdickten sie sich bis zur Mitte der Biegung ganz bedeutend und nahmen von hier aus nach dem unteren Stammende nach und nach ab. Was sich an den einzelnen Jahresringen beobachten ließ, zeigten auch die verschiedenen Durchmesser des ganzen Holzes. Danach ist der horizontale Teil des Stammes epitroph; in der Biegungszone herrscht Hypotrophie und im senkrechten Teile des Stammes nimmt die an und für sich schärfer ausgeprägte Epitrophie von oben nach unten zu.

Abweichend verhielten sich nur die beiden jüngsten Jahresringe (12 und 13) des horizontalen Stammteiles, ohne jedoch das Gesamtbild wesentlich zu verändern. Sie zeigten an den in der Nähe der Biegung ausgeführten Querschnitten noch deutliche Epitrophie, während von hier aus bis zur Stammspitze fünfmal Hypotrophie, zweimal Isotrophie und nur einmal Epitrophie beobachtet werden konnte. Verf. schließt hieraus, daß die in dem sonst isotrophen Lindenstamm unter dem Einfluß der Lage zum Horizont hervorgerufene Epitrophie des Holzes später in Hypotrophie übergeht.

An der Umbiegungsstelle des Lindenstammes herrscht auf der Oberseite Zug, auf der Unterseite Druck. Die an dieser Stelle auftretende Hypotrophie ist als Resultat der Wirkung beider Kräfte zu betrachten. Die beiden Kräfte sind offenbar in der Mitte der Biegung am stärksten und nehmen nach beiden Seiten allmählich ab, wo sie in einiger Entfernung wahrscheinlich ganz aufhören. Denn von den an diesen Stellen angefertigten Schnitten wird das anatomische Bild nach den beiden Stammenden hin ein anderes.

Außer der Linde untersuchte Herr Karzel auch ein dreijähriges Roßkastanienbäumchen. Um die Druck-

und Zugwirkungen, die bei der Versuchsanstellung mit der Linde in Betracht kamen, wenigstens zum Teil zu eliminieren, war das Bäumchen zu Beginn des Versuches schief eingepflanzt worden. Die Neigung gegen den Horizont hatte 45° betragen. Auch hier war durch die geneigte Lage zum Horizont Epitrophie der Rinde und des Holzes hervorgerufen. Verf. betrachtet es daher als zweifellos, daß es neben den spontanen (auf inneren Gründen beruhenden) Trophien auch paratonische, d. h. durch äußere Einwirkungen bedingte Trophien gibt, so daß dadurch die Annahme Wiesners eine neue Bestätigung findet. Das Ergebnis stimmt im wesentlichen überein mit gewissen Resultaten der Bücherschen Arbeit, die während der Drucklegung der Untersuchungen von Herrn Karzel erschienen war (vgl. Rdsch. 1907, XXII, S. 77). O. Damm.

G. Kniep: Über das spezifische Gewicht von Fucus vesiculosus. (Berichte der deutsch. bot. Gesellschaft 1907, Bd. 25, S. 86—98.)

Nach Oltmanns haben die mit Luft gefüllten Blasen von Fucus vesiculosus, die das spezifische Gewicht der Pflanze herabmindern, die Aufgabe, den bandförmigen Thallus in die Nähe der Wasseroberfläche zu bringen und damit eine möglichst günstige Ausnutzung des Lichtes zu vermitteln. Herr Kniep zeigt nun in der vorliegenden Arbeit, daß den Blasen unter besonderen Verhältnissen auch eine andere Bedeutung zukommen kann. Er geht dabei von Beobachtungen aus, die er an dem Blasentang des unweit Bergen gelegenen Mo-Fjords gemacht hat.

Die hydrographischen Verhältnisse in diesem Fjord sind sehr eigenartig. Das Wasser ist infolge der besonderen Lage des Fjords während des ganzen Jahres außerordentlich ruhig. Auch Ebbe und Flut treten nur sehr wenig in die Erscheinung. Diese Umstände, sowie das ständige Herabrieseln von Süßwasser von den Bergabhängen und die Zufuhr der Niederschläge bewirken, daß die oberflächlichen Schichten des Fjordwassers einen sehr niedrigen Salzgehalt besitzen. Nach den Messungen, die Verf. an verschiedenen Stellen des Fjords anstellte, betrug der niedrigste Salzgehalt an der Oberfläche (im September) 0,135 %, der höchste (im Dezember) 0,345 %, in 1 m Tiefe 0,15 % bzw. etwa 0,6 %. Der Salzgehalt nimmt mit der Tiefe außerordentlich schnell zu. So betrug er z. B. 5 m unter der Oberfläche bereits das Fünffache von dem Werte, den Verf. bei 1 m Tiefe gefunden hatte. Im Winter ist der Salzgehalt der oberflächlichen Schichten immer höher als im Sommer. Fucus vesiculosus kommt im Mo-Fjord nicht wie sonst in der Nähe der Oberfläche, sondern erst in einer Tiefe von durchschnittlich 2 m vor.

Bei den bisher bekannt gewordenen Brackwasserformen von Fucus vesiculosus ist die Blasenbildung in der Regel stark reduziert, stellenweise sogar ganz aufgehoben. Die im Mo-Fjord beobachtete Form stimmt zwar in ihrem Habitus mit diesen Brackwasserformen überein, sie besitzt aber zahlreiche Blasen. Verf. war nun sehr überrascht, als er abgerissene, blasenreiche Thallusstücke schnell untersinken sah. Als er daraufhin die Blasen auf ihren Inhalt untersuchte, fand er, daß sie nicht Luft, sondern eine gallertige Masse und eine (nicht näher untersuchte) Salzlösung enthielten. Gleichzeitig beobachtete Verf., daß das Volumen der Blasen durch Verdickung der Wände ganz bedeutend reduziert war. Diese Tatsachen veranlaßten ihn, das spezifische Gewicht des Thallus zu bestimmen. Er erhielt aus vier Bestimmungen für die Form des Mo-Fjords einen Mittelwert von 1,25, während bei den unter normalen Bedingungen gewachsenen Vergleichsexemplaren aus je vier Bestimmungen das spezifische Gewicht 0,605 bzw. 0,488 betrug.

Die biologische Bedeutung des hohen spezifischen Gewichts der Fucusform des Mo-Fjords erscheint verständlich, wenn man die abweichenden äußeren Lebensbedingungen in Betracht zieht. Es handelt sich dabei vor allem um zwei Faktoren, die einander gewissermaßen entgegenwirken: um das Licht und um den Salzgehalt des Wassers. Einerseits hat der Tang das Bestreben, das Licht möglichst auszunutzen, weshalb er sich unter normalen Bedingungen in der Ebbe-Flutregion ansiedelt. Andererseits findet er seine günstigsten Lebensbedingungen in einem Salzgehalt von etwa 3 %. An der größtmöglichen Ausnutzung des Lichtes wird er gehindert durch den geringen Salzgehalt der oberflächlichen Wasserschichten. In Tiefen mit dem günstigen Salzgehalt vermag er sich nicht anzusiedeln, weil da zu schwache Lichtintensitäten herrschen. „Die Verhältnisse liegen also so, daß der erstere Faktor, das Licht, den Fucus vesiculosus gewissermaßen nach oben zieht, der zweite, der Salzgehalt, ihn nach unten treibt. Weder Licht noch Salzgehalt können also ihre optimale Wirkung ausüben; ein Gedeihen des Fucus wird nur dadurch möglich, daß ein Kompromiß geschaffen wird.“ Der Tang siedelt sich darum in einer unterhalb des Ebbe-Flutgebiets gelegenen Region an. Hier schwankt der Salzgehalt im Winter zwischen 0,54 und 0,8 %. Es scheint also, als ob der Fucus vesiculosus die dauernde Einwirkung eines erheblich unter 0,5 % sinkenden Salzgehaltes nicht vertragen kann. Herr Kniep beobachtete denn auch, daß schon der nur wenig geringere Salzgehalt während des Sommers für die Fruktifikation zu niedrig ist.

Das durch die Luftblasen bedingte Emporstreben nach der Oberfläche kann also nur so lange von Nutzen für den Tang sein, als er hier günstige Bedingungen für sein Wachstum findet. Ist das nicht der Fall, sind vielmehr wie im Mo-Fjord die Bedingungen für den Tang direkt schädlich oder gar tödlich, so würde die gewöhnliche Einrichtung der Luftblasen zu einer Gefahr für die Pflanze werden. Dem wird bei Fucus vesiculosus in diesem Falle durch Modifikation der Blasen und damit durch Erhöhung des spezifischen Gewichts vorgebeugt. O. Damm.

Literarisches.

Lavoro Amaduzzi: La ionizzazione e la convezione elettrica nei gas. (Attualità Scientifiche No. 9.) (Bologna 1907, N. Zanichelli.)

Auf 359 Seiten werden unter Zuhilfenahme von 88 Figuren die elektrischen Erscheinungen in Gasen behandelt. Das Buch umfaßt sieben Kapitel: Das elektrische Atom, die Kanalstrahlen, die Röntgenstrahlen, die Ionisierung durch Röntgenstrahlen, die Konstanten der Ionen, die übrigen Prozesse der Ionisierung, die elektrischen Entladungen. Der Verf. hat sich zur Aufgabe gestellt, in einfacher und elementarer Weise die hauptsächlichen Kenntnisse über die elektrische Dissoziierung der Gase nach den Gesichtspunkten der Ionentheorie für solche Leser darzustellen, welche vor eingehenderen Studien über das behandelte Gebiet sich orientieren wollen. Die Lösung dieser Aufgabe ist ihm gelungen. Das Buch kann warm empfohlen werden. J. Stark.

A. Classen: Handbuch der analytischen Chemie. 1. Teil. Qualitative Analyse. 6. umgearbeitete und erweiterte Auflage. XIII und 341 Seiten. 8 M. (Stuttgart 1906, Ferd. Enke.)

Die sechste Auflage dieses Werkes, bei dem man sich der sicheren Führung eines der Erfahrensten auf dem Gebiete der chemischen Analyse zu erfreuen hat, zeichnet sich durch die Heranziehung der Dissoziationstheorie und des Massenwirkungsgesetzes bei der Erklärung der chemischen Vorgänge vor den vorherigen Auflagen aus. Sonst blieb die Anordnung und Behandlung des Stoffes die alte und bewährte. Die Einbeziehung einer Anzahl organischer Säuren, der Alkaloide, wie einiger organischer Substanzen, denen man bei den Arbeiten häufiger begegnet, in den Rahmen des Buches möchte Ref. rühmend hervorheben. P. R.

J. A. Fleming: Elektrische Wellentelegraphie. Autorisierte deutsche Ausgabe von Prof. Dr. E. Aschkinass. (Leipzig 1906, B. G. Teubner.)

Die vorliegenden vier Vorlesungen sollen die drahtlose Telegraphie, soweit dieselbe auf Anwendung Hertzscher elektrischer Wellen beruht, in ihrer theoretischen Begründung und ihren hauptsächlichsten technischen Ausführungsformen behandeln.

Die theoretischen Probleme werden dem Verständnis des Lesers durch eine Reihe geschickt gewählter akustischer Gleichnisse näher gebracht; so wird der elektrische Radiator mit der Sirene, die einfache Antenne mit der Orgelpfeife, ihre Grundschwingung und ihre Oberschwingungen mit den entsprechenden akustischen Erscheinungen verglichen. Auch andere Gebiete der Physik werden zu Vergleichen herangezogen. So wird die Struktur des chemischen Atoms gemäß der Elektronentheorie als „ein Mikrokosmus", als eine „Art Sonnensystem im kleinen" bezeichnet, wobei die einzelnen negativen Elektronen den Planeten, der positive Rest, für den der Namen „Ko-elektron" vorgeschlagen wird, dem Zentrum des Systems entsprechen. Auch die äußerst schwierige Vorstellung eines rotatorischen Zwangszustandes im Äther wird durch ein Gleichnis erleichtert; ein Ring aus flachem Stahlband werde durchschnitten, um 180° gedrillt und nunmehr wieder zusammengeschweißt; dann besitzt derselbe eine in sich zurücklaufende Torsion, deren Drall wohl an dem Bande entlang gleiten, aber nicht sich von selbst zu lösen vermag. Jedoch auch dort, wo die besondere Eigenart der elektromagnetischen Hypothesen die Benutzung von Gleichnissen ausschließt, versteht es der Verf., zum Teil mit Hilfe schematischer Zeichnungen, einen ungewöhnlich hohen Grad von Anschaulichkeit zu erzielen, so insbesondere in den Abschnitten über Entstehung der Kraftlinien und Abschnürung von Kraftlinienringen (Fig. 6), sowie über Wanderung von Kraftlinien (Fig. 11).

Während die erste Vorlesung im wesentlichen die Theorie der elektrischen Wellen behandelt, sind die drei anderen Vorlesungen der Praxis der Wellentelegraphie gewidmet, und zwar behandelt die zweite Vorlesung die Sendestation, die dritte die Empfangsstation und die vierte endlich die Frage der „Abstimmung", sowie den Einfluß, welchen die Krümmung der Erde, das Tageslicht und die Atmosphäre ausüben bzw. auszuüben scheinen. Die weitere Gliederung der Vorlesungen, die übrigens aus dem Inhaltsverzeichnis am Anfang des Werkes ersichtlich ist, darf hier übergangen werden; es sollen nur einige Stellen hervorgehoben werden, die entweder infolge ihres allgemeinen physikalischen Interesses oder durch die besondere Art der Darstellung auffallen.

So enthält die zweite Vorlesung u. a. interessante Angaben über die Steigerung der für eine bestimmte Funkenstrecke erforderlichen Entladungsspannung durch Erhöhung des Luftdrucks, ferner Vorschriften über die Erdung der Antenne, die denjenigen für Blitzableiter analog sind, und das Marconische Gesetz über die Abhängigkeit der Tragweite einer Antenne von ihrer Höhe.

Die dritte Vorlesung gibt eine sehr übersichtliche Zusammenstellung der wichtigsten Wellendetektoren, für die der Verf. den Namen „Kymoskope" vorschlägt; diese Kymoskope werden in physiologische, elektrische, magnetische, thermische und chemische eingeteilt. Sehr ausführlich und interessant wird die Geschichte derjenigen Kymoskope behandelt, die auf der Widerstandsabnahme eines unvollkommenen Kontaktes infolge elektrischer Strahlung beruhen und gewöhnlich als Kohärer bezeichnet werden; ihre Entwickelung wird uns von den ersten, noch unverstandenen Anfängen bis zur Branlyschen Röhre mit den Reguliervorrichtungen von Marconi und Blondel geschildert.

In der letzten Vorlesung beschreibt der Verf. neben anderen interessanten Experimenten, wie z. B. den schönen Seibtschen Resonanzversuchen, vor allem die berühmten Marconischen Versuche über die Abstimmung der funkentelegraphischen Stationen und über die drahtlose Telegraphie zwischen der Riesenstation zu Poldhu (Cornwall) und Cape Cod (Massuchusetts) über den Atlantischen Ozean auf eine Entfernung von einem Achtel des Erdumfangs mit elektrischen Wellen von 300 m bis 400 m Wellenlänge. Da der Verf. selbst hervorragenden Anteil an diesen Versuchen genommen hat, gestaltet sich seine Schilderung hier äußerst lebhaft, ja stellenweise dramatisch; und doch versäumt er auch hier nicht, anderen Forschern und ihren Systemen, so dem System Slaby-Arco, ausführlich gerecht zu werden.

Zum Schlusse sei noch hervorgehoben, daß die deutsche Bearbeitung des Herrn Aschkinass das Lob verdient, daß der Leser an keiner Stelle gewahr wird, nicht ein Originalwerk vor sich zu haben. R. Burg.

K. Brunner v. Wattenwyl und J. Redtenbacher: Die Insektenfamilie der Phasmiden. 1. Lief. 180 S. u. 6 Tafeln fol. 17 M. (Leipzig 1906, Engelmann.)

Die Orthopterenfamilie der Phasmiden ist in mehr als einer Beziehung von besonderem Interesse. Nicht nur gehören zu ihr die größten lebenden Insekten, welche bis zu $^1/_4$—$^1/_3$ m Länge erreichen, sondern vor allem ist es die weitgehende mimetische Anpassung an Stengel, Äste oder Blätter, welche schon früh die Aufmerksamkeit der Entomologen auf diese seltsamen Insekten lenkte. Als eigene Familie wurden dieselben zuerst durch Stoll (1787) charakterisiert; Gray beschrieb 1833 bereits 120, Westwood 20 Jahre später schon gegen 500 Arten, zurzeit ist die Zahl der bekannten Arten, die durchweg den wärmeren, der überwiegenden Mehrzahl nach den tropischen und subtropischen Erdgebieten angehören, fast auf 2000 gestiegen. Die systematische Gruppierung dieser Familie bietet eigenartige Schwierigkeiten, einmal wegen des starken Überwiegens der Anpassungscharaktere über die phylogenetisch wichtigeren Merkmale, dann aber auch wegen des oft sehr starken Geschlechtsdimorphismus, der in einigen Fällen dazu geführt hat, Männchen und Weibchen derselben Art in verschiedene Gattungen zu stellen. Da zudem infolge der fortschreitenden Durchforschung der Kolonialgebiete und der tropischen Länder überhaupt beständig neue Phasmidenarten bekannt wurden, so schien eine erneute gründliche systematische Durcharbeitung der ganzen — zum letztenmal im Jahre 1893 durch Brunner von Wattenwyl in seiner „Révision du système des Orthoptères" bearbeiteten — Familie erwünscht. Zu dieser schwierigen Arbeit haben sich die beiden bewährten Entomologen in der Weise vereinigt, daß jeder einen Teil derselben selbständig übernahm. Die vorliegende erste Lieferung, die von Herrn Redtenbacher bearbeitet wurde, enthält außer einer allgemeinen Einleitung die Darstellung der Areolaten, die durch ein dreieckiges, eingedrücktes Apicalfeld an den Hinterschienen gekennzeichnet sind.

Die Einleitung bringt nach einer historischen Übersicht über die wichtigere Literatur zunächst eine Übersicht über den Körperbau der Phasmiden, an welche sich Mitteilungen über die Eier, die ontogenetische Entwickelung, die Nahrung, die Schutzmittel und die geographische Verbreitung derselben anschließen. Was die Beziehungen der Phasmiden zu anderen Orthopterengruppen betrifft, so hebt Herr Redtenbacher hervor, daß die Ähnlichkeit mit den Mantiden und Blattiden, mit denen sie in den Lehrbüchern meist zusammengestellt werden, vorwiegend auf äußeren Konvergenzerscheinungen beruht, daß dagegen die überwiegende Mehrzahl der Merkmale auf eine nähere Verwandtschaft mit den springenden Orthopteren hindeute. Ob aber unter diesen die Locustiden oder die Acridier den Phasmiden näher stehen, ist vorläufig weder durch anatomische noch durch paläontologische Gründe sicher zu entscheiden.

Auf Grund der einschlägigen Untersuchungen von Handlirsch sieht Verf. die Phasmiden als eine relativ junge Gruppe an, da echte Phasmiden erst im Tertiär, gleichzeitig mit den Angiospermen, auftreten. Ein charakteristisches Merkmal derselben, gegenüber den älteren Paläodictyopteren, besteht in der Reduktion der Flügeldecken, welche jedoch — ganz anders als die Reduktion der Hinterflügel bei den Dipteren — bei den verschiedenen Gattungen, ja auch bei den beiden Geschlechtern, in ganz ungleichem Maße erfolgte. Die schrittweise Anpassung an die Pflanzenwelt, wie sie sich in der Körperform der Phasmiden ausspricht, führt dann weiter auch zu einer Reduktion der Hinterflügel und zum Verlust des Flugvermögens und infolgedessen zu einer Verkürzung des mittleren Thoraxsegments, welches die Flügelmuskeln beherbergt. Den Abschluß dieser Anpassungsvorgänge bildet eine Reduktion der Fühler. In gleichem Maße mit diesen Rückbildungen nehmen die Chitinfortsätze des Körpers zu. So begründet Herr Redtenbacher die Einteilung der Phasmiden im wesentlichen auf die Entwickelung des mittleren Thoraxsegments und der Fühler. Hervorzuheben ist noch, daß die erwähnte rückschreitende Entwickelung der genannten Körperteile sich sowohl bei den Bewohnern der östlichen, als auch bei denen der westlichen Hemisphäre beobachten läßt, und daß dieselbe in gleicher Weise in den beiden Hauptgruppen der Areolaten und der Anareolaten erfolgt. Es muß also die Trennung dieser beiden Tribus von einander schon sehr früh erfolgt sein.

Der spezielle Teil enthält die ausführliche lateinische Diagnose von 416 Arten (darunter 207 neue), die sich auf 60 (46 neue) Gattungen und auf 8 Tribus verteilen. Hinzugefügt ist die Synonymik, Angaben über geographische Verbreitung und analytische Tabellen zur Bestimmung der Tribus, Gattungen und Arten.

R. v. Hanstein.

W. Schoenichen: Aus der Wiege des Lebens. 130 S. (Osterwiek a. H., W. Zickfeldt.)

Herr Schoenichen, der seit einer Reihe von Jahren mit gemeinverständlichen Darstellungen aus dem Gebiete der Biologie hervorgetreten ist, eröffnet mit dem vorliegenden Bändchen ein neues Sammelwerk, welches unter dem Gesamttitel „Die Natur“ eine Reihe naturwissenschaftlicher Monographien bringen soll. Der vorliegende Band beschäftigt sich mit den im Meer, der „Wiege des Lebens“, vorkommenden Tiergruppen und gibt in lockerer Folge eine Reihe von biologischen, den Bau und die Lebensweise der betreffenden Tiere betreffenden Skizzen. Sehr weit in die Tiefe geht Verf. nirgend, das ganze Buch ist mehr im Tone leichter Plauderei gehalten. Von den beigegebenen Abbildungen haben dem Ref. die schematisch gehaltenen am besten gefallen; auch anderwärts hat Verf. gerade auf dem Gebiete schematischer Darstellungsweise bekanntlich Anerkennenswertes geleistet. Am wenigsten befriedigen die farbigen Habitusbilder.

Hier und da finden sich Unklarheiten in der Darstellung, so z. B. S. 62, wo von der Durchsichtigkeit vieler Meerestiere gesagt wird, daß sie vielleicht „ebenso sehr eine Folge des starken Wassergehaltes, wie eine Anpassung an die Durchsichtigkeit des feuchten Elementes“ sei. Die hier gewählte Ausdrucksweise klingt so, als wenn es sich hier um zwei wirkende Ursachen handle, während doch eine wirkliche Ursache nur die erste, die Anpassung aber eine Folgeerscheinung derselben ist. Man findet ja in vielen, namentlich populären Schriften solche durchaus irreführende Wendungen, welche die Selektion gleichsam als ein bewußt handelndes Wesen erscheinen lassen. In gleicher Weise ist es zu beanstanden, wenn Verf. S. 63 von den Schutzfärbungen sagt, daß es ihre „Bestimmung“ sei, die Organismen zu schützen.

R. v. Hanstein.

Cowans' Nature-Books. No. 2: Wild Flowers at Home, 1. Series. Nr. 3: Idem, 2. Series. No. 7: Toadstools at Home. No. 8: Our Trees and how to know them. (Cowans and Gray, London and Glasgow 1906. Wilhelm Weicher, Leipzig.)

Diese vier Sixpence-Bändchen in Taschenbuchformat enthalten je 60 Reproduktionen von Photographien, die die Herren Cameron Todd (Nr. 2 und 3), Somerville Hastings (Nr. 7) und Charles Kirk (Nr. 8) von freilebenden britischen Pflanzen aufgenommen haben. Als der Zweck der drei erstgenannten Nummern wird die Erweckung des Interesses an den Wundern und Schönheiten der Natur und die Anregung zur Beschäftigung damit angegeben. Im Vorwort zum vierten Bändchen (Nr. 8) wird das Ziel etwas höher gesteckt: das Büchlein soll seinen Besitzer in den Stand setzen, die am häufigsten anzutreffenden Bäume zu bestimmen. Dieser Zweck wird wohl nur in einer beschränkten Zahl von Fällen erreicht werden, denn zur sicheren Bestimmung sind die Bilderchen, die belaubte Zweige (mehrfach mit Früchten, zuweilen auch mit Blüten) darstellen, meistens doch zu klein (etwa $10 \times 7{,}5$ cm) und nicht scharf genug. Das gilt auch für die „Wild flowers“, von denen manche nur mit Mühe aus ihrer Umgebung herauszuerkennen sind. Vielfach treten die Blüten gleich beleuchteten Berggipfeln scharf hervor; das übrige versinkt in Dunkelheit. In einzelnen Fällen zeigen sich Form und Aderung der Blätter in vorzüglicher Schärfe, in anderen läßt sich der Aufbau der Infloreszenzen schön erkennen; zuweilen erscheint auch die ganze Pflanze in vollendeter Deutlichkeit. Recht interessant sind die Photographien von Hutpilzen in Nr. 7, die eine große Reihe von Basidiomyceten nebst einigen Ascomyceten an ihrem natürlichen Standorte vor Augen führen; auch die Aufnahme eines „Hexenringes“ fehlt nicht. Auf allen Abbildungen ist der lateinische und der englische Name der Pflanze, bei den Pilzen außerdem die Größe, bei den Blumen und den Bäumen die Familie und bei den ersteren auch die Blütenfarbe angegeben. Auch sind jedem Bändchen einige Seiten Text mit kurzen Erläuterungen beigefügt.

Wenn diese Photographien auch gute Abbildungen und Beschreibungen zum Zweck der Bestimmung nicht zu ersetzen vermögen, so können sie doch zu ihrer Ergänzung dienen und werden bei ihrem billigen Preise dem Naturfreunde manches Vergnügen bereiten. F. M.

F. Loescher: Die Bildnisphotographie. Ein Wegweiser für Fachmänner und Liebhaber. Zweite umgearbeitete und erweiterte Auflage. Mit 133 Abbildungen. 220 S. 5 Mk. (Berlin 1907, G. Schmidt.)

Die Photographie war ursprünglich bloße Porträtierkunst, und bei ihren praktischen Anwendungen wird die Bildnisphotographie immer eine der ersten Stellen behalten. Einen guten Überblick über die naturgemäßen Grundlagen der Bildnisphotographie gibt das Buch von Loescher. In der ersten Hälfte seines Buches schildert der Verf. sehr anregend und lebendig die Entwickelung der Bildnisphotographie von den Zeiten der Daguerreotypie bis in die Gegenwart mit ihren Verirrungen in der herkömmlichen Art der Atelierphotographie und den neueren Bemühungen, die Natur auf dem Bilde zu schlichtem und wahrem Ausdruck zu bringen. Zur Veranschaulichung der Gegensätze zwischen diesen beiden Richtungen sind dem Texte zahlreiche Bildbeispiele beigegeben, die eine Auslese des Besten bietet, was die Bildniskunst aller Länder geleistet hat. Erhält der Photograph, der sich aus Beruf oder aus Neigung mit der Bildnisphotographie abgibt, aus diesen Bildern und den ästhetischen Darlegungen des Verfs. schon manche Fingerzeige und Anregungen für die natürliche Gestaltung seiner Aufnahmen, so ist dies noch mehr in dem zweiten Teile des Buches der Fall, welcher der Praxis der Bildnisphotographie gewidmet ist. Den größten Raum nimmt in

diesem Abschnitt die Besprechung und Illustrierung der richtigen Ausnutzung von Licht und Beleuchtung bei Aufnahmen in Wohnungen und im Freilicht ein. Die Anweisungen stützen sich auf die Erfahrungen der besten Kunstphotographen und sind so instruktiv in der photographischen Literatur bisher anderweitig noch nicht behandelt worden. Auf die Erörterung der Frage nach den passendsten Apparaten und auf die Darlegung des Negativprozesses und der verschiedenen Positivverfahren ist nur so weit eingegangen, als sie für die Erzielung der richtigen Bildwirkung von Bedeutung sind. Krüger.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 24 juin. A. Lacroix: Sur une espèce minérale nouvelle des fumarolles à haute température de la récente éruption du Vesuve. — De Forcrand: Nouveau mode de préparation du protoxyde de lithium anhydre. Sa chaleur de dissolution. — Louis Henry: Sur l'hydratation sulfurique des oxydes éthyléniques. — Rambaud et Sy: Observations des comètes *c* et *d* (1907) faites à l'Observatoire d'Alger, à l'équatorial coudé de 0,318 m. — Frédéric Riesz: Sur une espèce de Géometrie analytique des systèmes de fonctions sommables. — A. Korn: Sur l'équation fonctionnelle de M. Fredholm. — Maurice Fréchet: Sur les ensembles de fonctions et les opérations linéaires. — Marcel Moulin: Émission secondaire cathodique des métaux sous l'influence des rayons α. — H. Ollivier et Pierre Sève: Gouttes formées dans un champ magnétique. — H. Gaudechon: Données thermochimiques relatives à la base ammonio-mercurique et à ses hydrates. — P. Lebeau et P. Damoiseau: Sur la nature du sulfammonium. — Ed. Defacqz: Combinaisons du silicium et du molybdène. Bisiliciure de molybdène. — A. Recoura: Sur les divers états moléculaires du sulfate ferrique anhydre et hydraté. — Marcel Guichard: Sur l'iodure cuivreux. — F. Ducelliez: Étude sur les alliages de cobalt et d'étain. — André Lancien: Sur une combinaison molybdo-uranique. — E. Jungfleisch et H. Leroux: Sur le lupéol. — F. Bodroux et F. Taboury: Action de quelques éthers-sels d'acides gras α iodés sur l'iodure de phénylamine magnésium et l'iodure d'orthotoluidine magnésium. — A. Trillat: Sur l'origine des dépôts de la matière colorante des vins rouges. — Ph. Barbier: Synthèse d'un aldéhyde à odeur de violette; le cyclolémonylidène-propénal. — Gabriel Bertrand et W. Mutermilch: Sur le phénomène de coloration du pain bis. — Léon Dufour: Observations sur les feuilles primordiales des Achillées. — H. Jumelle et H. Perrier de la Bathie: Les thermites champignonnistes à Madagascar. — Lucien Daniel: Sur quelques variations observées dans le genre Rosier. — Louis Roule: Sur la valeur morphologique des épines du polypier des Antipathaires. — C. Viguier: Persistance de la trochophore chez un Hésionien. — Louis Boutan: Notions nouvelles sur le Gibbon à barbe blanche (Hylobates Leucogenys Ogilby). — Louis Lapicque: Tableau général du poids encéphalique en fonction du poids du corps. — Ch. Gravier: Sur l'association d'un Alcyonaire et d'algues unicellulaires. — Gabriel Arthaud: De la mesure du champ pulmonaire et de son activité. — Jean Gautrelet et Henri Gravellat: De l'action physiologique de quelques matières colorantes et de leur élimination urinaire. — E. A. Martel: Sur les gouffres de la mer et le volcanisme. — A. Mabille adresse une „Théorie des conjugaisons de courants d'air à 90°“. — Georges Hyvert adresse un Mémoire „Sur la caractérisation des substances alimentaires et notamment des vins de sucre“.

Vermischtes.

Der Einfluß des Magnetismus auf die Stromlinien eines einen Leiter longitudinal durchfließenden Stromes, der Halleffekt, und die damit in Zusammenhang stehenden thermomagnetischen Effekte lassen sich (abgesehen von Tellur, Wismut, Antimon und Kohle, die große Werte zeigen) am besten bei den ferromagnetischen Metallen, Eisen, Stahl, Nickel und Kobalt, nachweisen. Da hier offenbar die magnetischen Eigenschaften von wesentlichem Einfluß sind, lag die Vermutung nahe, daß die genannten Effekte auch bei den Heuslerschen magnetisierbaren Manganbronzen besonders deutlich ausgeprägt sein würden. An acht Proben aus zwei Schmelzen, die Herr Heusler zur Verfügung stellte, haben jüngst die Herren H. Zahn und H. Schmidt diese Vermutung einer experimentellen Prüfung im Berliner physikalischen Institut unterzogen und vollkommen bestätigt gefunden. Aus den mitgeteilten Messungen ergaben sich für die Koeffizienten des Halleffektes (R) und des thermomagnetischen Effektes (Q) Werte, die, wie nachstehende kleine Tabelle zeigt, bei den Legierungen wesentlich verschieden sind von denen ihrer unmagnetischen Bestandteile:

Metall	$R \cdot 10^5$	$Q \cdot 10^5$
Heuslersche Legierung . .	etwa + 1300	. . etwa — 500
Mangan	— 93	. . . . — 15
Aluminium	— 40	. . . . + 20
Kupfer	— 50	. . . . + 90
Blei	+ 9	. . . . + 5

Sieht man vom Blei ab, das in der einen Schmelze gar nicht, in der zweiten nur in geringer Menge vorhanden war, so ergibt sich, daß für die Heuslerschen Legierungen R nicht nur viel größer ist als für die Bestandteile, sondern auch entgegengesetztes Vorzeichen besitzt. Die untersuchten Manganbronzen zeigen somit bezüglich des Hall- und thermomagnetischen Effektes ebenso wie die anderen ferromagnetischen Metalle eine besondere Stellung. Die übrigen im Magnetfelde auftretenden Effekte waren entweder sehr gering oder gar nicht nachzuweisen. (Verhandl. d. Deutsch. Physik. Ges. 1907, Jahrg. 9, S. 98—108.)

Die drei Standortvarietäten der Mistel, die Herr Tubeuf kürzlich unterschieden hat (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 526) sind nach den Beobachtungen des Herrn Ludwig Hecke durch zahlreiche Übergänge mit einander verbunden. Der konstanteste Unterschied zwischen Laub- und Nadelholzmistel scheint in der Zahl der Keimlinge eines Samens zu liegen. Die Laubholzmistel besitzt in der Regel Samen mit zwei Keimlingen, so daß die Form des Samens herzförmig ist; selten befindet sich nur ein Keimling in dem dann ovalen Samen, noch seltener sind drei Keimlinge, wodurch der Same dreikantig wird. Die Nadelholzmistel besitzt, soweit Herr Hecke beobachtet hat, stets Kerne mit nur einem Keimling. Hauptsächlich auf Grund dieser Verschiedenheit der Zahl der Keimlinge wurde die Nadelholzmistel auch als Art Viscum austriacum Wiesb. (mit den Varietäten Pini und Abietis) aufgestellt. Herr Hecke säte Apfelmisteln auf Tannen und fand, daß die Keimlinge zwar durch primäre Senker in das Rindenparenchym eindrangen und sich durch Aufsaugen von Nährstoffen aus der Wirtspflanze eine Weile am Leben erhielten, aber durch die Bildung einer Korklage von seiten der Nährpflanze am weiteren Vordringen gehindert wurden und schließlich vertrockneten. Dagegen wuchs die Mistel auf Laubbäumen, namentlich der Pappel, leicht an. Es besteht also tatsächlich eine Spezialisierung der Mistel; ausgedehntere Kulturversuche, die Verf. anzustellen beabsichtigt, werden Näheres ergeben. (Naturwiss. Zeitschr. f. Land- u. Forstwirtschaft 1907, 5, 210—213.) F. M.

Die Begründung eines staatlichen Instituts für Hydrobiologie und Planktonkunde befürwortet Herr Zacharias (Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonkd. II, 245—319). Die Aufgabe desselben sollte einerseits eine wissenschaftliche Durcharbeitung aller hydrobiologischen Fragen, ohne spezielle Rücksicht auf die direkte prak-

tische Verwertung für den Fischereibetrieb bilden, dann aber sollte das Institut auch der Einführung der Studierenden in das Studium der lebenden Tier- und Pflanzenwelt dienen und so den Universitätsunterricht in wirksamer Weise ergänzen. Verf. hebt hervor, daß immer noch im Universitätsbetrieb zu sehr die morphologische Seite der Botanik und Zoologie in den Vordergrund gestellt werde, wenn auch ein Wandel sich allmählich vorbereite. Zur Einführung in das Studium des Lebens würde aber ein solches hydrobiologisches Institut sich ganz besonders gut eignen, und es sei — falls die Lage desselben günstig sei — auch sehr wohl möglich, neben der Lebewelt des Süßwassers auch das Tier- und Pflanzenleben der Umgebung angemessen zu berücksichtigen. Unter Hinweis auf ähnliche Institute im Auslande, namentlich in Amerika, betont Herr Zacharias nachdrücklich den hohen Wert, den eine solche Einführung in das Studium des Lebens vor allem für die künftigen Lehrer der Naturwissenschaften haben würde, und hebt hervor, daß eine eingehende Berücksichtigung der Biologie in den höheren Schulen eine unabweisliche Forderung der Zeit sei. Die von Herrn Zacharias geleitete Station sei von Anfang an als ein vorläufiger Versuch gedacht gewesen, sie sei für die hier angedeuteten Ziele in keiner Weise zu verwenden, dazu bedürfe es eines größeren Instituts mit auskömmlichen Mitteln. Verf. hebt an der Hand einer Kartenskizze die großen Vorzüge des Plöner Seegebietes hervor, das in mannigfaltiger, den verschiedensten naturwissenschaftlichen Studien Anregung bietender Umgebung liege, durch die Nähe der Kieler Universität noch besondere Vorteile darbiete und sich deshalb für die Anlage einer solchen Anstalt besonders gut eigne. R. v. Hanstein.

In einem seit 20 Jahren nicht mehr benutzten steinernen Taufbecken, das auf dem Kirchhof neben der Dorfkirche zu Bosau am Plöner See steht und in welches je nach den Umständen Regen, Schnee, abgefallene Blätter der benachbarten Bäume u. dgl. m. hineingelangen, fand Herr Zacharias eine seit etwa zehn Jahren bei wiederholter Kontrolle ziemlich konstant gebliebene Tier- und Pflanzenbevölkerung, die aus einer Oscillarienart, einer Anzahl Algenspezies, einigen Flagellaten, Rotiferen — namentlich Philodina roseola — und einer Amöbe bestand. Eine ganz ähnliche Organismengesellschaft beobachtete Herr Zacharias in einer Ziervase der Kruppschen Villa bei Essen; einzelne Arten, wie Haematococcus pluvialis, Philodina roseola, Stephanosphaera pluvialis, fand er in einer hohlen Granitplatte bei Grunau (nahe Hirschberg i. Schl.); Haematococcus, zum Teil auch Infusorien und Rotiferen fanden sich in Weihbecken auf Gräbern des Salzburger Kirchhofs. Die eigenartigen Verhältnisse all dieser Gefäße, die nur zeitweise sich mit Wasser füllen, ermöglichen nur solchen Arten einen dauernden Bestand, die leicht durch den Wind verschleppt werden können und Mittel besitzen, längere Trockenzeiten durch Einkapseln u. dgl. zu überdauern. (Arch. für Hydrobiol. und Planktonkd. 2, 235.) R. v. Hanstein.

Eine zuverlässige kurze Biographie Linnés von Rob. E. Fries findet man in Englers „Botanischen Jahrbüchern für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie“ (1907, Bd. 41, Heft 1, S. 1—54). Die Schilderung gründet sich auf die ausführliche Darstellung von Linnés Lebenslauf, die vor vier Jahren in Schweden von Th. M. Fries herausgegeben wurde (Stockholm 1903). F. M.

Personalien.

Die Universität Manchester hat zu Ehrendoktoren ernannt den früheren Professor der Mathematik an der Universität Tokyo Baron D. Kikuchi und den Direktor des Mount Wilson-Sonnen-Observatoriums Prof. G. E. Hale.

Die American Academy of Arts and Science hat den Rumford-Preis Herrn Edward Goodrich Acheson für die Verwendung des elektrischen Ofens bei der technischen Darstellung des Carborundum und anderer Produkte verliehen.

Zu Ehrendoktoren wurden ernannt von der Universität Michigan der Direktor des Washburn-Observatoriums Prof. George C. Comstock und der Seismologe Graf Montessus de Ballore; — von der Washington-Universität William Trelease, Prof. der Botanik daselbst.

Ernannt: Der ord. Prof. der Botanik an der Universität Berlin Geheimrat A. Engler zum Geh. Ober-Regierungsrat; — der etatsmäßige Prof. an der Landwirtschaftl. Akademie in Poppelsdorf Dr. Fr. Noll zum ordentlichen Professor der Botanik an der Universität Halle; — Privatdoz. Prof. Dr. Gerhard Hessenberg zum etatsmäßigen Professor der Botanik an der Landwirtschaftl. Akademie in Poppelsdorf; — der außerord. Prof. der technischen Physik an der Universität Göttingen Dr. Ludwig Prandtl zum ordentlichen Professor; — der Prof. der organischen Chemie an der Technischen Hochschule in Aachen Dr. Bredt zum Geheimrat; — Dr. J. C. McLennan zum Professor der Physik an der Universität von Toronto; — Dr. Alfred Junghahn, Privatdozent für Technologie der Proteïnstoffe an der Technischen Hochschule in Berlin, zum außerordentlichen Professor; — der Prof. der physikalischen Chemie an der Universität von Wisconsin Louis Kahlenberg zum Professor der Chemie und Leiter des chemischen Instituts.

Habilitiert: Dr. Wilhelm Felgentraeger für Maß- und Gewichtskunde an der Technischen Hochschule in Berlin.

Dr. H. Starke in Greifswald siedelt als Assistent der Frau Curie nach Paris über.

Prof. Dr. Karl Dove, außerordentl. Prof. der Geographie an der Universität Jena hat seine Professur niedergelegt; — desgleichen der Prof. der Zoologie an der Yale University A. E. Verrill.

Gestorben: A. Crova, Prof. der Physik an der Faculté des Sciences zu Montpellier, korrespondierendes Mitglied der Pariser Akademie, 73 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Eine partielle Mondfinsternis, bei der 0,62 des Monddurchmessers, also etwa die Hälfte der Mondscheibe in den Erdschatten gelangen, findet am Morgen des 25. Juli (bürgerlich) statt. Sie beginnt um $4^h\,4^m$ und endet um $6^h\,41^m$ M.E.Z. Für Berlin geht der Mond um $4^h\,9^m$ unter, so daß hier kaum der Anfang der Finsternis zu sehen sein wird. Etwas mehr wird von derselben in Südwestdeutschland sichtbar sein.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

23. Juli	$E.d.=$	9h	12m	$A.h.=$	10h	22 m	ν^1 Sagittarii	5. Gr.
23. „	$E.d.=$	9	39	$A.h.=$	10	49	ν^2 Sagittarii	5. „
28. „	$E.h.=$	12	22	$A.d.=$	13	27	30 Piscium	5. „
28. „	$E.h.=$	14	25	$A.d.=$	15	18	33 Piscium	5. „
29. „	$E.h.=$	12	36	$A.d.=$	12	59	20 Ceti	5. „
31. „	$E.h.=$	11	37	$A.d.=$	12	21	ξ^2 Ceti	4. „

Der Planetoid Eros ist am 3. Juli von Herrn J. H. Metcalf in Taunton, Mass., zum ersten Male in der gegenwärtigen Sichtbarkeitsperiode photographisch aufgenommen worden; er ist noch recht schwach, 13. Gr., gegen Ende des Jahres wird er bedeutend heller, im Maximum 9. Gr. werden.

Der Komet 1907*d* (Daniel) hat gegen Ende Juni an Helligkeit zugenommen; nach einer Beobachtung von Prof. E. Hartwig in Bamberg zeigte er am 27. Juni eine stärkere Verdichtung als zuvor, eine Erscheinung, die man namentlich beim Enckeschen Kometen während der Annäherung an das Perihel beobachtet und die wahrscheinlich die Bildung des Schweifes einleitet. Die genannte Beobachtung deutet auch auf einen noch etwas rascheren nordöstlichen Lauf des Kometen, als die Rechnung von Herrn Strömgren angibt. Eine Neuberechnung liegt bis 11. Juli noch nicht vor, indessen dürfte Ende Juli die Auffindung des hellen Kometen mit einem kleinen Fernrohr etwa 10^0 südlich von den Plejaden leicht gelingen. Drei Wochen später geht der Komet nördlich an Beteigeuze im Orion vorbei. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

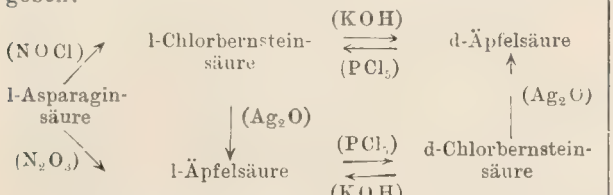
XXII. Jahrg. 25. Juli 1907. Nr. 30.

E. Fischer: Zur Kenntnis der Waldenschen Umkehrung. (Ber. der deutschen chem. Gesellschaft 1907, Bd. 40, S. 489—509.)

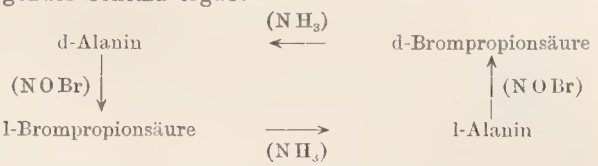
Emil Fischer und Karl Raske: Gegenseitige Umwandlung der optisch-aktiven Brombernsteinsäure und Asparaginsäure. (Ebenda, S. 1051—1057.)

Emil Fischer und Jacobs: Über die optisch-aktiven Formen des Serins, Isoserins und der Diaminoproprionsäure. (Ebenda, S. 1057—1070.)

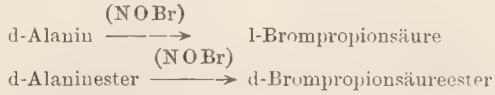
Eine der interessantesten und merkwürdigsten Beobachtungen auf dem Gebiete der Stereochemie ist die vor etwa zehn Jahren von Walden konstatierte Tatsache, daß aktive Halogenfettsäure durch Einwirkung von Kaliumhydroxyd eine Oxysäure gibt, die von der daraus durch Silberoxyd erhaltenen optisch verschieden, nämlich ihr Antipode ist. Dasselbe gilt für die Rückverwandlung der Oxysäuren in Halogenfettsäuren; auch hier erzeugen z. B. Phosphorpentachlorid und Nitrosylchlorid aus ein und derselben aktiven Oxysäure zwei sterisch verschiedene Halogensäuren. Endlich ist noch die Aminosäure l-Asparaginsäure mit in die Betrachtung gezogen worden, und auf Grund der gefundenen Tatsachen hat sich folgender Kreisprozeß für die erwähnten Umsetzungen ergeben:



Es fragte sich nun vor allem, welche von diesen Umsetzungen ohne Änderung der Konfiguration, also ohne Umlagerung, verlaufen. Schon Walden ist zu der Ansicht gekommen, daß von den für den Übergang von Halogensäuren in Oxysäuren (und umgekehrt) in Betracht kommenden vier Reagentien wahrscheinlich Kaliumhydroxyd und Phosphorpentachlorid optisch normal, ohne Umlagerung wirken. Es fehlte hingegen noch der direkte Beweis für diese Anschauung; ferner war noch nicht festgestellt, welches von den beiden Reagentien, Nitrosylchlorid und Stickoxyd, eine normale Umsetzung herbeiführt. Diese Fragen sind nun von Herrn Fischer in Angriff genommen und gelöst worden. Er beschränkte sich dabei nicht auf die Betrachtung der Umwandlung von Halogen- in Oxysäuren, sondern dehnte seine Untersuchungen auf die Überführung von Aminosäuren in Halogensäuren und umgekehrt aus, wobei sich folgendes Schema ergab:



Es sind hier zwei Möglichkeiten. Entweder findet der Konfigurationswechsel bei der Einwirkung des Ammoniaks oder bei derjenigen des Nitrosylbromids statt. Die Entscheidung ergibt sich daraus, daß Ammoniak unter den verschiedensten Bedingungen, und gleichgültig, ob freie Brompropionsäure oder ihr Ester zur Verwendung kommt, immer dieselbe Aminosäure erzeugt, während Nitrosylbromid in zweierlei Sinn reagieren kann und aus der freien Aminosäure und ihrem Ester optisch verschiedene Halogenverbindungen bildet:



Da durch das normal wirkende Ammoniak aus d-Brompropionsäure d-Alanin entsteht, ist hier die Umsetzung von NOBr mit dem Ester die normale, diejenige mit der freien Säuren aber mit Umlagerung verbunden. Dadurch ergibt sich, daß durch das Nitrosylhalogenid die Umlagerung in dem Kreisprozeß herbeigeführt wird. Da, wie aus dem anfangs erwähnten Schema ersichtlich, Nitrosylchlorid und Stickoxyd optisch entgegengesetzte Reaktionen herbeiführen, ist somit festgestellt, daß Stickoxyd optisch normal wirkt, eine Tatsache, die für viele Konstitutionsbestimmungen von großer Wichtigkeit ist. In ganz entsprechender Weise behandelt Herr Fischer den Übergang von Halogen- in Oxysäuren; nur kommt hier aus praktischen Gründen nicht der Ester, sondern die Verbindung der Säure mit Glykokoll zur Anwendung. Es zeigt sich, daß Silberoxyd aus l-Brompropionsäure und l-Brompropionylglycin zwei optisch verschiedene Milchsäuren bildet. Wiederum ist die Reaktion mit der freien Säure als normal zu betrachten.

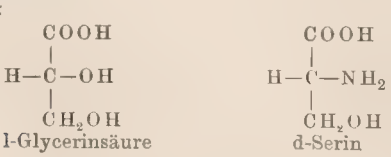
Die Annahme Waldens, daß Kaliumhydroxyd normal, Silberoxyd aber anomal wirkt, findet somit ihre Bestätigung. Allgemein also ist die als Waldensche Umkehrung bezeichnete Erscheinung, die

bei der Reaktion zwischen Halogennitrosyl und Aminosäuren oder Silberoxyd und Halogenfettsäuren auftritt, von dem Vorhandensein der freien Carboxylgruppe abhängig. Wird die Säure in Ester oder Glycin übergeführt, so findet auch bei diesen Prozessen die normale Umsetzung statt.

Verf. macht noch darauf aufmerksam, daß ein ähnlicher Einfluß von sauren Gruppen auf die sterischen Umlagerungen im Gebiete der Zucker beobachtet wird. Eine Erklärung der Waldenschen Umlagerung scheint ihm durch die Annahme intermediärer Additionsprodukte, von denen er eines beobachten konnte, möglich. Eine nähere Erörterung dieser wichtigen Fragen soll später folgen.

In den beiden letzten Arbeiten werden die Resultate, welche in der Abhandlung „Zur Kenntnis der Waldenschen Umkehrung“ gewonnen worden waren, zur Lösung weiterer Probleme angewandt. In Analogie zu der leichten Darstellung von Alanin aus Brompropionsäure wird die bisher noch nicht durchführbare Umwandlung von Halogenbernsteinsäure in Asparaginsäure versucht. Durch Einhaltung besonderer Bedingungen, z. B. Anwendung von wässerigem, auf — 40° bis — 50° abgekühltem Ammoniak, gelingt es, l-Brombernsteinsäure in d-Asparaginsäure überzuführen. Da der l-Asparaginsäureester durch Brom und Stickoxyd in d-Brombernsteinsäureester, freie l-Asparaginsäure aber in l-Brombernsteinsäure umgewandelt wird, so ist auch hier wieder ersichtlich, daß die anomale Reaktion nur bei Anwendung der freien Säure eintritt. In diesem Falle sind als Zwischenprodukte die Perbromide von Asparaginsäure und ihrem Ester in kristallinischer Form isoliert und analysiert worden.

Von der durch die erwähnte Abhandlung nun sichergestellten Tatsache, daß die mittels Stickoxyd durchgeführte Reaktion normal, ohne Umlagerung verläuft, wird zur Konfigurationsbestimmung des Serins Gebrauch gemacht. Das d-Serin wird mit salpetriger Säure behandelt, wobei es in l-Glycerinsäure übergeht. Da die Konfiguration der l-Glycerinsäure schon in ihrem Verhältnis zur Weinsäure bekannt ist, so ist nun auch die räumliche Gruppierung des d-Serins, welches in normaler Reaktion in l-Glycerinsäure übergeht, festgestellt. Die vorliegenden Beziehungen lassen sich durch folgende Formeln ausdrücken:



l-Glycerinsäure d-Serin

Da das Serin in naher Beziehung zu den wichtigen Substanzen Alanin und Cystin steht, so dürfte es auch bald gelingen, die Konfiguration dieser Körper aufzuklären. Damit wäre man dann dem Ziele, alle optisch-aktiven Substanzen in ein einheitliches System zu ordnen, erheblich näher gerückt. D. S.

W. Leche: Zur Entwickelungsgeschichte des Zahnsystems der Säugetiere, zugleich ein Beitrag zur Stammesgeschichte dieser Tiergruppe. II. Teil: Phylogenie. Zweites Heft: Die Familien der Centetidae, Solenodontidae und Chrysochloridae. (Zoologica, Heft 49, Stuttgart 1907.)

Der Ref. kann unmöglich seine Aufgabe darin sehen, über die umfangreichen Untersuchungen des Herrn Leche hier eingehender zu berichten, weil sie viel zu sehr ins Spezielle gehen und trotz ihres hohen Wertes das Interesse eines größeren Leserkreises sicher nicht zu finden erwarten. Doch enthält das letzte Kapitel der vorliegenden Abhandlung „einige Beiträge zur allgemeinen Biologie, den vorhergehenden Untersuchungen entnommen“, und auf die wichtigsten von diesen soll an dieser Stelle näher eingegangen werden. Sie sind nämlich geeignet, mit des Verf. Worten gesprochen, eine „Vertiefung unserer Einsicht des organischen Werdens und Geschehens“ in einigen Punkten zu bewirken.

Unter Konvergenz versteht man bekanntlich die Erscheinung, daß Pflanzen- oder Tierformen von ganz verschiedener Abstammung mehr oder weniger ähnliche Einrichtungen erworben haben. Herr Leche konstatiert nicht nur diese Erscheinung, sondern erblickt hinter ihr noch ein offenes Problem, nämlich „wie weit zurück in der Tierreihe die gemeinsame Stammform liegen kann, ohne daß die Möglichkeit verloren geht, daß zwei oder mehr Arten durch Anpassung eine solche Übereinstimmung in einem oder mehreren Organen erlangen können, daß eine unmittelbare Herkunft von einander oder von einem gemeinsamen Vorfahren vorgetäuscht wird, oder mit anderen Worten, daß homologe Teile in übereinstimmender Weise umgebildet werden können“.

Zwei spezielle Fälle helfen zur Beantwortung dieser Frage.

1. Die Insektivorengattungen Erinaceus (Igel) und Ericulus lassen sich jede für sich rückwärts bis ins Eocän verfolgen und haben also jedenfalls seit Anfang der Tertiärzeit in keinem genetischen Zusammenhang mit einander gestanden. Trotz dieser geringen genetischen Beziehungen, die auch bei der morphologischen Untersuchung nur durch allgemeine Ordnungscharaktere zum Ausdruck kommen, sind die Integumentalgebilde beider Gattungen physiologisch und morphologisch derartig übereinstimmend, daß man sie, für sich betrachtet, unbedingt von einander abzuleiten versucht sein würde. Sowohl Erinaceus wie Ericulus sind mit Stacheln versehen, wie auch mit einer Hautmuskulatur, die bei beiden in homologer Weise umgebildet ist und das Zusammenrollen ermöglicht. Die Konvergenz hat übrigens auch das Zahnsystem ergriffen, wo jedoch nur eine physiologische Übereinstimmung (Analogie), keine Homologie hervorgerufen wurde. Es kann also ein Organkomplex in homologer, ein anderer nur in analoger Weise umgebildet worden sein.

2. Die Konvergenz zwischen Beuteltierformen und

Placentalierformen ist bekanntlich sehr erheblich, wenn auch die direkte Ableitung verschiedener Placentalierformen von den verschiedenen lebenden Beuteltierformen sich als irrig erwiesen hat. Eine ganz besonders große, auch die innere Organisation ergreifende Übereinstimmung durch Konvergenz besteht jedoch zwischen dem Placentalier Chrysochloris (Goldmaulwurf) und dem Beuteltier Notoryctes (Beutelgoldmaulwurf). Beiden ist der bei Säugetieren äußerst seltene irisierende Metallglanz der Haare eigen. Beide haben auf der Schnauze ein bei beiden ähnlich beschaffenes nacktes, hartes Nasenschild, in Anpassung an die Funktion des Kopfes bei der Grabetätigkeit. Aus dieser erklärt sich auch die bei beiden Gattungen konvergente Konfiguration des ganzen Schädels. Der Schädel ist kegelförmig, die Basis des Kegels wird vom Supraoccipitale gebildet, das Hinterhauptsloch ist weit nach unten verlegt. Diese und noch einige weitere konvergente Charaktere sind zugleich solche, durch welche Chrysochloris und Notoryctes von ihren Ordnungsgenossen — Insectivora und Marsupialia — abweichen. Dasselbe gilt von einem höchst eigentümlichen „dritten Unterarmknochen", welcher bei Chrysochloris in der Sehne des (hier zweiköpfigen) Flexor digitorum profundus ursprünglich knorpelig angelegt ist und an dem auch der Flexor carpi radialis und ein Teil des Latissimus dorsi inserieren, so daß der Knochen aus einem ursprünglichen Sehnenknochen zu einem wirklichen Skelettknochen geworden ist. Eine ähnliche, homologe, nur nicht ganz so weit gegangene Bildung findet sich bei Notoryctes. Ferner ist bei Chrysochloris wie bei Notoryctes die Hand durch Zusammenziehung der Palmarfläche, durch Reduktion der inneren Finger und Verschmelzung einzelner Glieder zu einer noch mit starken Krallen gefestigten schaufelförmigen Grabehand umgebildet, jedoch haben sich die fraglichen Umbildungen nicht an homologen Elementen vollzogen. Das Foramen obturatum des Beckens ist bei beiden Gattungen kleiner als bei irgend einem anderen Säugetier. Der Musc. latissimus dorsi, dessen partielle Insertion an den dritten Unterarmknochen bei Chrysochloris schon erwähnt wurde, inseriert sich bei Notoryctes gänzlich an den Unterarm. Endlich stimmen Form, Größe und Proportionen des Gehirns der beiden Gattungen mit einander näher als mit denen irgend eines anderen Säugetiers überein, wie sich auch noch in manchen Einzelheiten an diesen beiden Gehirnen Ähnlichkeiten finden lassen.

„Jedenfalls", sagt Herr Leche, „haben wir es hier mit der vollendetsten Konvergenzerscheinung zu tun, die bisher bei höheren Tieren bekannt geworden ist." —

Während man gewöhnlich und mit gutem Grunde annimmt, daß die Entwickelung der Wirbeltiere im allgemeinen durch Verbesserung der Qualität auf Kosten der Quantität vonstatten geht, lehrt der bereits erwähnte Fall des dritten Unterarmknochens, daß im Laufe der historischen Entwickelung neue Organe erworben werden können.

Chrysochloris und, wenn auch weniger deutlich, Ericulus sind nach Verf. ferner Beispiele dafür, daß niedere Typen (d. h. solche, deren innere Organisationscharaktere ursprünglicher Art sind) durch Spezialisierung konkurrenzfähig bleiben und erhalten werden.

Von den weiteren Bemerkungen des Verf. ist besonders von Interesse, daß sich noch bei erwachsenen Ericulus- und Centetes-Individuen ein Rest der Chorda dorsalis aufweisen läßt, ein Strang, der aus „vesiculösem Stützgewebe" besteht und sich unter dem Schädel von der Grenze zwischen Prä- und Basisphenoid bis zur hinteren Wandung der Keilbeingrube erstreckt. V. Franz.

Alfred Quehl: Untersuchungen über die Myxobakterien. (Zentralbl. für Bakteriol. 1906, Bd. XVI, S. 9—34.)

E. Zederbauer: Spaltpilzflechten. (Österr. botan. Zeitschr. 1906, Nr. 5 u. 6.)

Botanische und bakteriologische Lehrbücher schweigen noch heute meist über die Myxobakterien (Rundsch. 1905, XX, S. 327). Es sind so seltsame Wesen, daß auch vorurteilsfreie Gelehrte die Angaben über ihren Entwickelungsgang und ihre Zugehörigkeit bezweifelt haben. Bakterien, die mit Hilfe ihres Schleimes Säulen und Kapseln bilden, um diese vom Winde wegtragen zu lassen, können nicht existieren, das ist die allgemeine Ansicht. Migula sagte, sie seien „wahrscheinlich" Myxomyceten, und die eigentlichen Bakteriologen interessieren sich überhaupt nicht für Organismen, die sich nicht einmal durch „Plattengießen" isolieren lassen.

Herr Quehl hatte sich die Aufgabe gesetzt, die Verbreitung der Arten in der Nähe von Berlin zu ermitteln, da Roland Thaxter, dem wir die wichtigsten Arbeiten über Myxobakterien verdanken, die von ihm beschriebenen Formen vornehmlich in Nordamerika gesammelt hat. Es hat sich herausgestellt, daß der größte Teil der dort gefundenen Arten auch bei Berlin vorkommt, und daß viele dieser Arten außerordentlich gemein sind. Fast sämtlich kommen sie auf altem Kaninchenmist vor und lassen sich auch ohne Schwierigkeit auf künstlichen Nährböden (Mistagar) kultivieren. Nur eine Art gedeiht ausschließlich auf altem, faulem Holz und läßt sich auch nicht auf anderen Substraten kultivieren. Es ist diejenige Art, die als erste von allen in der Umgebung Berlins aufgefunden und im Jahre 1795 von Link als Polyangium vitellinum beschrieben worden ist. Sie hat Jahrzehnte lang als Gasteromycet gegolten. Später sah man in ihr verfaulte Insekteneier, bis Thaxter ihre wahre Natur aufklärte.

Neben einigen für die Wissenschaft neuen Arten verdient unter den bei Berlin aufgefundenen Formen besonderes Interesse die größte, schönste und wohl auch am höchsten entwickelte Form, Chondromyces apiculatus. Thaxter hatte sie zuerst auf afrikanischem Antilopenmist erhalten, später auch auf Mist aus den Philippinen und aus Kanada, jetzt hat sie Herr Quehl auf Mist aus Friedrichshagen bei Berlin

beobachtet, ein Beweis für die kosmopolitische Verbreitung dieser Organismen.

Die Art ist (vgl. Fig. 1) ausgezeichnet durch den Besitz eines 1 mm hohen schlanken Stieles, an dessen Spitze erst die Cysten sitzen. Herrn Quehl hat die Frage beschäftigt, wie eigentlich dieser Stiel entsteht. Wenn der Fruchtträger angelegt werden soll, erscheint auf der Oberfläche des Kaninchenmistes ein lebhaft gefärbter Bakterienhaufen. Er rundet sich nach einiger Zeit ab und schnürt sich dann unten ein. Dadurch, daß die Einschnürung nach oben fortschreitet, wird die Kugel allmählich emporgehoben. Schließlich nach Vollendung des Stieles erscheinen oben auf der Kugel Höcker, die künftigen Cysten, in welche die Kugel zerfällt.

Fig. 1.

Chondromyces apiculatus Thaxter. Normale Form. Nach Quehl. Vergr. 50 : 1.

Der Stiel besteht nur aus Schleim. Wenn man einen Mikrotomschnitt durch ihn anfertigt, so sieht man eine ziemlich regelmäßig sternartig eingefaltete Membran. Von selber schrumpft die Haut nicht so regelmäßig zusammen; die emporkletternden Bakterien im Innern müssen also zur Regulierung der Faltung sehr regelmäßig vorgehen.

In den Reinkulturen dieser Art auf Mistagar beobachtete Herr Quehl eine seltsame Mißbildung (Fig. 2). Der große Schwarm, der sich entwickelt hatte, bildete erst eine Säule mit Cysten, dann aber auf diesem Cystenträger ein zweites und ein drittes Stockwerk, so daß der ganze Fruchtkörper mehrere Millimeter hoch wurde. Herr Quehl hat über die Bedingungen dieser Mißbildung keine weiteren Versuche gemacht.

Fig. 2.

Abnorme dreistockige Form derselben Art. Vergr 50 : 1. Nach Quehl. Die Cysten der unteren Stockwerke sind abgefallen.

Die gemeinste Form, die auf altem Hasenmist sich mit Sicherheit in den Kulturen einstellt, ist Myxococcus rubescens. Der Fruchtkörper besteht aus einem Haufen kugelig verkürzter Stäbchen, die in Schleim eingebettet sind. Herr Quehl beobachtete, daß diese Fruchtkörper bald weißlich, bald lebhaft rot gefärbt waren, und kam so auf die Frage, ob die verschiedenen Formen immer zur selben Spezies gehörten. Er impfte sich also von möglichst verschieden gefärbten Fruchtkörpern Sporen ab und übertrug sie auf Mistagar. Auf dem künstlichen Nährboden erwiesen sich die Formen nicht nur in der Färbung als verschieden, sondern auch in der Schnelligkeit des Wachstums und in der Form der Fruchtkörper. Ihr charakteristisches Pigment behielt jede Form bei; wurden sie bei sehr hoher Temperatur kultiviert, so wurden einige schwach gefärbte Rassen farblos, die anderen behielten auch dann ihr Pigment.

Er konnte so im ganzen sieben „Sippen“ unterscheiden. Wenn er nun die Sporen einer dieser Sippen auf Agar überimpfte, so breitete sich der daraus entstehende Schwarm kreisförmig auf der Fläche des Agars aus, in einen gemeinschaftlichen Schleim eingehüllt, wie alle diese Schwärme. Ein zweiter Schwarm, der aus einer Spore derselben Sippe seinen Ursprung genommen hatte, verschmolz mit dem ersten, sobald sich beide berührt hatten. Wenn aber beide Schwärme aus Sporen verschiedener Sippen entstanden waren, vereinigten sie sich bei der Berührung nicht, sondern bildeten eine scharfe Grenzlinie. Man könnte die Sippen also als Arten bezeichnen. Ihre Unterschiede und diagnostischen Kennzeichen wären aber sehr schwer anzugeben, da es sich um eine Stufenleiter relativer Merkmale handelt.

Herr Zederbauer hat schon vor einigen Jahren eine Mitteilung über die „Myxobakterien, eine Symbiose zwischen Pilzen und Bakterien“ veröffentlicht. Darin beschrieb er zwei neue Arten, einen Myxococcus und einen Chondromyces, die nach seinen Beobachtungen beide aus echten Pilzen und Bakterien zusammengesetzt waren. Später wurde von Thaxter, der Proben der beiden Formen erhalten hatte, festgestellt, daß der Chondromyces nichts weiter war als der gemeine Ascomycet Coryne sarcoides und daß der Myxococcus aus Pilzfäden, einer Art Hefe und den Resten eines Plasmodiums bestand.

Herr Zederbauer gibt in der vorliegenden Mitteilung diesen Tatbestand im großen und ganzen zu. Inzwischen hat er durch Herrn Thaxter richtige Myxobakterien in die Hand bekommen. Auch ein Anfänger in der mikroskopischen Beobachtung kann an ihnen sehen, daß sie keinerlei Hyphen von Pilzen enthalten. Überraschenderweise versucht Herr Zederbauer trotzdem, die Ansichten, die er an ganz anderen Organismen über die Myxobakterien gewonnen hat, an echten Myxobakterien zu verteidigen. In der Tat gewinnt man auch aus seinen Auseinandersetzungen den Eindruck, daß er an das Vorhandensein von Pilzfäden in den Fruchtkörpern von Chondromyces glaubt. Ihm fehlt augenscheinlich die Erfahrung in Reinkulturen. Er hat den aus Amerika bezogenen Chondromyces so lange in feuchten Kammern behandelt, bis die Kultur durch die Fäden irgend eines Schimmelpilzes verunreinigt war.

In keinem Entwickelungsstadium der Stiele von Chondromyces kommen nach den übereinstimmenden Angaben von Thaxter und Quehl Hyphen vor. Die trockenen Stiele haben deshalb, wie schon der von Berkeley gegebene Name sagt, eine knorpelige Beschaffenheit. Auch der Ref. hat, weil ihn die Entwickelung des Stieles im Vergleich mit ähnlichen Bildungen bei Myxomyceten interessierte, einen Stiel

von Chondromyces mit dem Mikrotom in Querschnitte zerlegt und sich überzeugt, daß er nur aus Bakterienschleim besteht, der bei der Erhärtung in seltsamer Weise regelmäßig zusammenschrumpft.

Eine richtige Bemerkung findet sich in Herrn Zederbauers Abhandlung. Er meint, die gemeinste Art unter den Myxobakterien, Myxococcus rubescens, sei nichts anderes als Micrococcus fulvus, der schon von Ferdinand Cohn beschrieben worden ist. Auch der Ref. ist der Ansicht, daß die Sporen dieses Myxococcus schon damals für Kokken gehalten worden sind. Der richtige Name wäre also eigentlich Myxococcus fulvus (Cohn). Hätte Herr Zederbauer die Sporen dieser Art auf Mistagar übertragen, so würde er gesehen haben, daß sie sich in einen Schwarm langgestreckter Stäbchen verwandeln, der auf der Oberfläche des Agars hinkriecht und dann wieder neue Sporenhäufchen bildet. Statt dessen macht er die Bemerkung: „Die Myxokokken dürften zu den echten Bakterien zu zählen sein oder stellen ein Gewirr von stäbchenförmigen und kugeligen Schizomyceten dar." E. J.

L. Teisserenc de Bort und **L. Rotch:** Über die Luftzirkulation innerhalb der Tropen. (Compt. rend. 1907, t. **144**, p. 772—774.)

Ihre vorjährige vorläufige Mitteilung über die Ergebnisse der beiden ersten Fahrten der „Ontaria" (Rdsch. 1905, XX, 556) ergänzen die Herren Teisserenc de Bort und Rotch, nachdem die Untersuchung der Beobachtungen auch für die zweite Fahrt von 1906 abgeschlossen ist, durch die nachstehende genauere Fassung der Charaktere der Luftzirkulation in dem innertropischen Gebiete des Atlantischen Ozeans:

Die Passatwinde aus Norden bis Osten erreichen gewöhnlich nur eine Höhe von einigen hundert Meter. In dieser Schicht ist die Temperaturabnahme eine sehr schnelle, wie die nachstehenden aus Aufstiegen von Drachen und Sondenballons gewonnenen Zahlen zeigen: Für die Höhe von je 100 m betrug die Temperaturabnahme nördlich vom 25. Grad N zwischen 0 m und 200 m 1,3°, zwischen 200 m und 400 m 1°, von 400 m bis 600 m 0,6°, von 600 m bis 800 m 0,35°, von 800 m bis 1000 m 0,4°, von 1000 bis 1100 m 0,1° und zwischen 1100 m und 1200 m 0,8°. Südlich vom 25. Grad N betrug die Temperaturabnahme für die gleichen Höhenschichten 1°, 0,9°, 0,3°, —0,75°, —0,5°, 0° und —1°. Diesen durch Drachen erhaltenen Werten entsprechen die mittels Sondenballons gewonnenen; sie zeigten in der Breite von durchschnittlich 30° N eine Abnahme von 1,8° für die ersten 500 m mit einem Minimum der Abnahme gegen 1250 m; und in der Nähe des Äquators (mittl. Br. 1° N) gaben sie eine Abnahme von 1,2° für die ersten 500 m mit einer Temperaturumkehr in der mittleren Höhe von 1000 m.

Nach der Schicht schneller Temperaturabnahme kommt eine Zone, wo der Wind an Stärke abnimmt, und in der die Temperatur gewöhnlich Umkehrungen zeigt. Dies hat übrigens bereits Hergesell für die Gegend zwischen den Azoren, Madeira und dem 26. Grad N angegeben; aber dieser Charakter ist ein allgemeiner und findet sich in der nördlichen innertropischen Zone, sowie im Südostpassat der südlichen Hemisphäre, der bis zur Insel Ascension untersucht werden konnte. Gelegentlich dieser Inversion erinnern die Verff. daran, daß bereits Biot im Jahre 1841 aus Humboldts Beobachtungen in den Äquatorialgebieten der Kordilleren berechnet hat, daß die Temperaturänderung mit der Höhe durch eine Parabel darzustellen ist, deren Gipfel in 800 m Höhe liegen müsse, entsprechend einer Temperaturumkehr, die damals noch nicht beobachtet war.

Oberhalb des Nordostpassats beobachtet man gewöhnlich Strömungen aus verschiedenen Richtungen; meist kommen sie aus Nordwest, doch können sie auch mit anderen Winden wechseln. Erhebt man sich noch mehr, so findet man die Strömungen mit einer Südkomponente, die den Gegenpassat bilden; diese Ströme beginnen in einer geringeren Höhe in der Nähe des Äquators, wo man sie durchschnittlich oberhalb 2000 m findet, während sie am Wendekreis gegen 2500 m angetroffen werden, und in der Breite von Teneriffa noch einige hundert Meter höher.

Wie wir bereits angegeben haben, zeigt der Gegenpassat in seiner Gesamtheit deutlich die Wirkung der Erdrotation; er stammt aus Südost, wird dann Süd und schließlich Südwest; in der Breite der Azoren endet er als Westwind.

Die Gegend am Äquator, wo der Luftaufstieg stattfindet, wird von Winden beherrscht, deren Ostkomponente in den verschiedenen untersuchten Höhen (d. h. vom Meere bis 14 km) vollständig überwiegt. Gegen Ascension findet man oberhalb des Südostpassats die Winde mit nördlicher Komponente des südlichen Gegenpassats mit einigen Zwischenschichten aus Südwest, entsprechend den Nordwestwinden unserer Hemisphäre.

Im Norden des Wendekreises nimmt die Regelmäßigkeit der Passate und Gegenpassate ab; in diesen Gegenden kommt es zuweilen vor, daß der Passat sich bis 6 km oder 8 km Höhe erstreckt, während der Gegenpassat nach rechts und links verdrängt ist; aber dies sind vorübergehende Zustände.

Im Norden vom 25. Grad findet man im Sommer die Passate und Gegenpassate vorherrschend von der Nähe der Kanarischen Inseln bis gegen den 37. Grad westlicher Länge. Entfernt man sich nach Amerika zu, so werden die Süd- und Südwestwinde in den unteren Schichten vorherrschend, was sich vollständig erklärt durch die Verteilung der Isobaren, die ihrerseits durch die Gestalt der Isothermen bestimmt wird.

Heinrich Glaser: Über die innere Reibung zäher und plastisch-fester Körper und die Gültigkeit des Poiseuilleschen Gesetzes. (Ann. der Physik 1907 (4), Bd. **22**, S. 694—720.)

Die plastisch-festen Körper, die sich gegen schnelle Deformationen wie feste, gegen langsame dagegen wie plastische verhalten, die man also als Flüssigkeiten mit sehr großer innerer Reibung auffassen kann, sind unter anderen auch deshalb wichtig, weil nach neueren Untersuchungen das glühende Magma im Erdinnern wahrscheinlich Eigenschaften besitzt, die mit denen einer solchen Substanz in vielen Punkten übereinstimmen. Die Bestimmung ihrer inneren Reibung ist bereits vielfach, auch nach der bekannten Poiseuilleschen Strömungsmethode, ausgeführt und in jüngster Zeit die Anwendbarkeit dieser Methode auf plastisch-feste Körper dargetan worden. Da nun bei den neuesten sorgfältigen Messungen Abweichungen vom Poiseuilleschen Gesetze vermutet werden mußten, unternahm Herr Glaser im Erlanger physikalischen Institut eine Untersuchung, ob und inwieweit die Gültigkeit des Poiseuilleschen Gesetzes bei sehr zähen und plastisch-festen Körpern von bestimmten Bedingungen abhängt.

Als zähe Versuchssubstanzen sollten Gemische aus Kolophonium und Terpentinöl verwendet werden; es war daher wichtig, zunächst das Verhalten des letzteren in bezug auf innere Reibung zu studieren. Sowohl der Einfluß der Temperatur zwischen 0° und 85°, von 5° zu 5° fortschreitend, auf die innere Reibung, als der der Durchflußgeschwindigkeit zwischen 1,78 und 85,40 cm pro Sekunde, sowie der Einfluß der Länge und des Durchmessers der Röhre wurden untersucht. Die hierbei gewonnenen Ergebnisse werden kurz wie folgt zusammen-

gefaßt: Die innere Reibung des Terpentinöls nimmt wie bei vielen anderen Flüssigkeiten stetig mit steigender Temperatur ab. Die Gültigkeit des Poiseuilleschen Gesetzes hängt dabei in erster Linie vom Röhrendurchmesser ab; zu weite Röhren (über 0,04 cm Radius) geben zu große Werte für die innere Reibung η. Erst in zweiter Linie kommt der Einfluß der Röhrenlänge, deren untere Grenze bei etwa 6 cm liegt (darunter erhält man zu hohe Werte von η). Von der Durchflußgeschwindigkeit, dem angewandten Druck (von 5—240 cm Wasser) erwies sich die Gültigkeit des Poiseuilleschen Gesetzes unabhängig.

Nach diesen Vorversuchen wurden die Gemische von Kolophonium und Terpentinöl, deren Herstellung näher beschrieben ist, in Konzentrationen von 30, 60, 70, 80 und 90 Gew.-Proz. Kolophonium auf die Abhängigkeit ihres η von der Konzentration und auf die Gültigkeit des Poiseuilleschen Gesetzes bei Änderungen der Durchströmungsgeschwindigkeit, der Länge und der Weite der Röhren für die verschieden zähen Mischungen untersucht. Es ergaben sich hierbei folgende Resultate: Die innere Reibung von Kolophonium - Terpentinölgemischen nimmt mit dem Gehalt an Kolophonium sehr rasch zu; so war η z. B. bei $80\,\% = 9{,}2 \times 10^5$ und bei $90\,\% = 4{,}7 \times 10^{11}$. Die Temperatur ist von sehr großem Einfluß bei den sehr zähen plastisch-festen Körpern; beim Sinken der Temperatur von 11,8° auf 7,1° stieg η um das 18fache. Auf die Gültigkeit des Poiseuilleschen Gesetzes sind Durchströmungsgeschwindigkeit und Röhrenlänge ohne Einfluß. Ebenso konnte, im Gegensatz zu dem dünnflüssigen Terpentinöl, keine obere Grenze für den Radius gefunden werden. Dagegen wurde eine untere Grenze ermittelt, bei der das Poiseuillesche Gesetz zu gelten aufhört. Diese Grenze liegt um so höher, je zäher die Versuchssubstanz ist.

Hans Geiger: Strahlungs-, Temperatur- und Potentialmessungen in Entladungsröhren bei starken Strömen. (Annalen der Physik 1907, F. 4, Bd. 22, S. 973—1007.)

Nachdem Wehnelt gezeigt hatte, daß Entladungsröhren, deren Kathode mit einer erdalkalischen Oxydschicht bedeckt ist und erhitzt wird, bei genügender Weite und tiefem Druck mit Starkstromleitungen von 110 bis 220 Volt betrieben werden können (Rdsch. 1904, XIX, 488) und somit die Anwendung viel intensiverer Ströme gestatten, als man früher zur Erzeugung eines kontinuierlichen Stromes in einem verdünnten Gase mittels Influenzmaschinen und Hochspannungsbatterien anwenden konnte, unternahm es Herr Geiger im Erlanger physikalischen Institut, Messungen über die Strahlung, die Temperatur und den Potentialgradienten im positiven Lichte bei starken Strömen anzustellen.

Die verwendeten Entladungsröhren hatten eine Kathode aus Platinfolie, die gleichmäßig mit einer CaO-Schicht bedeckt war, und eine Anode von mindestens 6 mm dickem Eisendraht; in das Rohr waren in einem Abstand von 10 cm zwei Sonden aus dünnem Platindraht zur Messung des Potentials auf der positiven Säule eingeschmolzen. Den Hauptstrom lieferte die städtische Zentrale; meist genügten 220 Volt, nur gelegentlich bei höheren Gasdrucken kamen 440 Volt zur Verwendung; die in verschiedenen genau gemessenen Verdünnungen untersuchten Gase waren atmosphärische Luft, Stickstoff und Wasserstoff, die möglichst rein und mit der nötigen Vorsicht eingefüllt wurden. Bei allen angewandten Drucken bildeten sich die Schichten positiven Lichtes scharf aus, deren Abstand annähernd der Röhrenweite gleich war und bei Änderung der Stromstärke innerhalb 0,1 bis 1 Amp. sich nicht änderte.

Die Messung der Strahlung erfolgte mittels einer Thermosäule von 18 Konstantan-Eisenelementen, zu der die Strahlung des leuchtenden Gases durch das mit Spiegelglas verschlossene Ende des Entladungsrohres gelangte. Es wurde sowohl die Gesamtstrahlung des leuchtenden Gases, als auch die Gesamtlichtstrahlung allein gemessen, indem die Wärmestrahlung durch eine zwischengeschaltete, nur noch 1,87 % durchlassende Lösung von Eisenvitriol abgeschnitten wurde. Die bei variierender Stromstärke zwischen 0,05 und 1 Amp. und gleichbleibendem Druck gemessenen Strahlungen ergaben, daß 1. die Strahlung geradlinig mit der Stromstärke wächst, und daß 2. das Verhältnis der Lichtstrahlung zur Gesamtstrahlung bei konstantem Druck von der Stromstärke unabhängig ist. Beide Sätze waren bereits von Angström aus Versuchen, die aber nur bis 25 Milliamp. reichten, gefunden. Das gleiche Verhältnis der Gesamtstrahlung zur Stromstärke ergab auch die Messung einzelner Spektralbezirke; wie bereits frühere Messungen bis etwa 10 Milliamp. ergeben hatten und die jetzigen des Verf. bis zu Stromstärken von 1 Amp. bewiesen; wenigstens für Rohrweiten zwischen 2 und 4 cm war die Strahlung eines einzelnen Spektralbezirkes der Stromstärke proportional, woraus als notwendig der Satz sich ergibt, daß die spektrale Verteilung der Energie von der Stromstärke abhängig ist.

Die Abhängigkeit der Strahlung vom Druck wurde im Intervall von 0,03—0,6 mm untersucht, da bei höheren Drucken die zur Verfügung stehende Potentialdifferenz nicht ausreichte, um einen Strom durch das Rohr zu schicken. Aus der Tabelle der gemessenen Werte (für den konstanten Strom von 0.1 Amp.) läßt sich eine Verschiebung des Intensitätsmaximums mit abnehmendem Druck nicht erkennen; das Verhältnis der Lichtstrahlung zur Gesamtstrahlung blieb für die untersuchten Drucke konstant. Mit abnehmender Rohrweite fand allerdings eine schon dem bloßen Auge wahrnehmbare Verschiebung des spektralen Intensitätsmaximums nach der Seite der kürzeren Wellen statt. Für Stickstoff nahm unter den Versuchsbedingungen die Strahlung mit abnehmendem Druck ab. Um den Druck noch stärker variieren zu können, wurden einige Messungen mit einer Hochspannungsbatterie statt der Starkstromleitung ausgeführt und gleichzeitig spektrophotometrische Messungen in einer blauen und einer roten Bande des Stickstoffs gemacht. Aus den Resultaten sieht man, daß die Strahlung zunächst mit zunehmendem Gasdruck bis zu einem Maximalwert wächst, der bei 0,46 mm liegt. Von da nimmt die Strahlung wieder ab.

Die Temperaturmessungen sind mittels Bolometer bei variierenden Stromstärken und unter verschiedenen Drucken ausgeführt; sie wurden in bezug auf die Schichtungen und in der Richtung senkrecht zur Rohrachse modifiziert und ergaben folgende Schlüsse: „Die Temperatur des positiven Lichtes kann in weiten Röhren schon bei relativ schwachen Strömen 1000° und darüber betragen. Im positiven Licht ist die Temperatur annähernd proportional dem Produkt aus Stromstärke und Spannungsabfall. Die Temperatur in den leuchtenden Teilen einer geschichteten Entladung ist höher als die Temperatur in den dunkeln Zwischenräumen. Diese Unterschiede können in weiten Röhren bis zu 50° betragen. Von der Rohrachse gegen die Rohrwand ist ein beträchtlicher Temperaturabfall vorhanden."

Aus den mit den Strahlungs- und Temperaturmessungen gleichzeitig ausgeführten Potentialmessungen ergab sich: „Der Gradient nimmt mit wachsender Stromstärke ab und nähert sich allmählich einem konstanten Wert. Je tiefer der Druck, um so früher wird dieser konstante Wert erreicht."

G. Sweet: Beiträge zu unserer Kenntnis der Anatomie von Notoryctes typhlops Stirling. III. Das Auge. (Quart. Journ. of Micr. Science N. S. No. 200, Vol. 50, p. 547—571.)

Vor etwa zwei Jahrzehnten wurde in Südaustralien ein eigentümliches, in seiner Lebensweise den Maulwürfen vergleichbares Beuteltier aufgefunden, welches

von Stirling Notoryctes typhlops genannt wurde. Die Anatomie dieses Tieres, welches in seinem Bau Beziehungen zu verschiedenen Ordnungen der Säugetierklasse erkennen läßt, wurde von der Verfasserin im Biologischen Laboratorium der Universität Melbourne studiert. Zwei frühere hierauf bezügliche Mitteilungen, deren erste die Nase samt dem Jacobsonschen Organ und deren zweite das Blutgefäßsystem behandelte, wurden vor einigen Jahren in den „Proceedings" der Royal Society von Victoria veröffentlicht. Der hier vorliegende dritte Abschnitt behandelt das rückgebildete Auge.

Das Auge dieses Tieres ist stärker degeneriert als das unseres Maulwurfs. Es liegt unterhalb der Haut, welche unverändert über dasselbe hinwegzieht und eigentümliche Epidermoidalgebilde trägt, die, wie Verf. vermutet, dem Tastsinn dienen. Ein Conjunctivalsack ist vorhanden, desgleichen wohlentwickelte Tränendrüsen. Die Augenmuskeln besitzen eine anomale Lage und sind individuell sehr verschieden entwickelt. Die Nerven, welche sonst die Augenmuskeln versorgen — oculomotorius, trochlearis und abducens — fehlen; die Muskeln werden durch Zweige des N. ophthalmicus innerviert. Die Hornhaut ist von der Sclerotica nicht verschieden. Eine Linse fehlt stets, ebenso Glaskörper und Pupille. Die Iris ist nur in einzelnen Fällen repräsentiert. Stäbchen und Zapfen fehlen, die Netzhaut besteht oft nur aus einer undifferenzierten Zellmasse. Sehnervenfasern wurden mit Sicherheit nur in einem Falle innerhalb des Auges beobachtet. Nur selten konnten sie bis zum Gehirn verfolgt werden.

Indem Verf. diese Augen mit anderen degenerierten Wirbeltieraugen vergleicht, findet sie — abgesehen von den wohl entwickelten Tränendrüsen und der Muskulatur — die größte Ähnlichkeit mit dem Auge von Troglichthys, eines blinden, in die Familie der Amblyopsiden gehörigen nordamerikanischen Höhlenfisches. Die starke Entwickelung der Tränendrüsen bei allen grabenden Tieren — mit Ausnahme einiger Maulwürfe (Talpa, Scalops) — läßt auf eine besondere funktionelle Bedeutung derselben schließen. Verf. sieht diese darin, daß die Nasenhöhle feucht erhalten und eine bei der grabenden Lebensweise leicht mögliche Anhäufung von Sandpartikelchen in der Nasenhöhle vermieden wird.

Verf. wendet sich zum Schluß der Frage zu, wie die Degeneration der Augen bei Notoryctes, einem Tier, das viel mehr als unser europäischer Maulwurf an die Oberfläche kommt, zu erklären sei. Es müssen hierbei verschiedene Faktoren mitgewirkt haben. Schon Spencer, der Entdecker dieses merkwürdigen Tieres, hat seinerzeit darauf hingewiesen, daß die Augen durch den feinen Sand, in welchem dies Tier gräbt, beständig gereizt werden müßten, und daß die Gefahr häufiger Augenentzündungen den Nutzen, den die Augen dem Tier bei seinem gelegentlichen Aufenthalt an der Erdoberfläche gewähren, aufheben müßte. Es würde also die Degeneration des Auges direkt durch die Selektion begünstigt werden. War diese erst im Vorschreiten begriffen, so mußte die Wirkung des Nichtgebrauchs hinzutreten und sich namentlich in weiterer Degeneration der Augenlider sowie der Muskeln bemerkbar machen. Weiter wurde die Degeneration beschleunigt durch die starke Entwickelung der Drüsenorgane in der Augen- und Nasengegend, welche, als nützliche Organe, durch die Selektion begünstigt wurden und sich zum Teil auf Kosten der degenerierenden Teile vergrößerten. Als Ersatz für den fehlenden Gesichtssinn tritt bei den Tieren eine große Empfindlichkeit für Schallreize ein, auch die erwähnten Tastorgane an der Kopfhaut. Daß die Degeneration der Augen weiter vorgeschritten ist als bei den europäischen (Talpa) und amerikanischen Maulwürfen (Scalops), kann, wie Verf. weiter ausführt, zwei Gründe haben: Entweder liegt die Zeit, in der Notoryctes zur grabenden Lebensweise überging, schon weiter zurück als bei den genannten Gattungen, oder der feine Sand, in dem Notoryctes lebt, ist den Augen gefährlicher als die von jenen bewohnte Erde.

Es würden die Augen von Notoryctes nach dem Vorstehenden also in einem Funktionswechsel begriffen sein: aus einem Sinnesorgan haben sie sich bereits in ein ganz anderes, wesentlich mechanischer Funktion dienendes Organ umgebildet. Untersuchungen des Gehirns sollen weiterhin zeigen, inwieweit die Kerne der optischen Zentren mit dieser Degeneration der peripheren Endorgane Schritt gehalten haben.

R. v. Hanstein.

Alb. Jacquemin: Über die Lokalisation der Alkaloide bei den Leguminosen. (Vergleichende mikrochemische Untersuchungen.) (Recueil de l'Institut botanique Léo Errera [Université de Bruxelles] 1906, t. 6, p. 257—297.)

Seit den Untersuchungen Clautriaus (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 122) läßt sich annehmen, daß Alkaloide in allen Pflanzengruppen, sowohl bei den Phanerogamen, wie bei den Thallophyten, Moosen und Farnen vorkommen. Unter den Blütenpflanzen finden sich Alkaloide bei den dikotylen Familien der Papaveraceen, Solanaceen, Ranunculaceen, Leguminosen, Umbelliferen, Compositen, Labiaten, Asclepiadaceen, Fumariaceen, Loganiaceen und anderen. Von Monokotylen sind namentlich die Liliifloren (Colchicum, Veratrum, Narcissus, Clivia) und die Orchidaceen zu nennen.

Herr Jacquemin hat eine Reihe von Leguminosenarten (5 Mimosoideen, 2 Caesalpinioideen und etwa 30 Papilionoideen) nach den von Errera und seinen Schülern angewandten Methoden mikrochemisch auf das Vorkommen von Alkaloiden und deren Verteilung in den verschiedenen Pflanzenorganen untersucht und die Ergebnisse mit denen anderer Forscher verglichen. Der Nachweis der Alkaloide gelang bei 20 Arten, darunter Pithecolobium Saman, 2 Akazien, Sophora tomentosa, 6 Lupinus, Spartium junceum, Laburnum vulgare, 2 Cytisus, Genista canariensis, 2 Erythrina u. a. Die Verteilung des Alkaloids in der Pflanze zeigt überall die gleichen allgemeinen Züge. Die alkaloidreichsten Gewebe sind die Epidermis, das Parenchym und das Mark. Von den verschiedenen Organen pflegen die Kotyledonen, sowohl die im Samen eingeschlossenen, wie die ergrünten, am meisten Alkaloide zu enthalten, während die Samenschale immer frei davon ist. Auch an den Stellen, die der Sitz sehr kräftiger Lebenstätigkeit sind, an den ober- und unterirdischen Vegetationspunkten, finden sich reichliche Mengen von Alkaloiden.

Diese für die Leguminosen gewonnenen Ergebnisse stehen in Übereinstimmung mit der Mehrzahl der bei den anderen Familien, z. B. den Solanaceen, gemachten Beobachtungen. F. M.

C. Eberhart: Untersuchungen über das Vorquellen der Samen. (Inaug.-Dissertation. Jena 1906, 95 S.)

Wollny und Kraus hatten gezeigt, daß durch das Quellen der Samen vor dem Einlegen in die Erde, das sogenannte Vorquellen, die Entwickelung der Pflanzen in günstiger Weise beeinflußt wird. Die „vorgequellten" Samen keimen eher als die nicht vorgequellten; aus ihnen gehen kräftigere Pflanzen mit reichlicherem Blütenansatz und dementsprechend größerer Samenzahl hervor als aus normalen Samen. Zur Erklärung dieser Erscheinung nimmt Wollny an, daß das Protoplasma durch die Wasseraufnahme (beim Quellen) eine Strukturänderung erfährt, die die ganze Vegetationsperiode über andauert. Die durch das Vorquellen hervorgerufenen Veränderungen im Plasma des Samens können durch nachfolgendes Austrocknen der Samen, wie sich experimentell zeigen ließ, nicht wieder rückgängig gemacht werden.

Im Gegensatz zu Wollny versuchte Hiltner die

günstige Entwickelung der Pflanzen aus vorgequellten Samen auf abweichende Verhältnisse des Standortes zurückzuführen. Er ging bei seiner Erklärung von der Tatsache aus, daß vorgequellte Samen in der Regel in geringerer Zahl keimen als normale. Den aus vorgequellten Samen hervorgehenden Pflanzen steht also für ihre Entwickelung eine größere Bodenfläche und demzufolge eine größere Menge von Nährstoffen zur Verfügung als den übrigen Pflanzen. Hieraus sollen sich nach Hiltner die Unterschiede in der Entwickelung erklären. Die vorliegende Arbeit wurde nun hauptsächlich unternommen, um eine Entscheidung über die Richtigkeit der einen oder der anderen Erklärung herbeizuführen.

Herr Eberhart suchte zunächst die Unterschiede in der Entwickelung von Pflanzen aus vorgequellten und nicht vorgequellten Samen noch genauer festzustellen, als es von Kraus und Wollny geschehen war. Als Versuchsobjekte dienten ihm Gerste und Erbse, die er teils in freiem Lande, unter wechselnden Witterungsverhältnissen also, teils in Töpfen in einem Zimmer zog. Besonderer Wert wurde auf die Ernteerträge gelegt. Verf. bestimmte jedesmal die Länge und das Gesamtgewicht der reifen Pflanze, das Gewicht der Ähre bzw. der Hülsen, das Strohgewicht und das Gewicht und die Zahl der Samen. Die beobachteten Unterschiede waren so groß, daß sie nicht allein als Folge einer größeren Bodenfläche betrachtet werden konnten. Herr Eberhart hält darum die Erklärung von Wollny für richtig.

In einem anderen Kapitel der Arbeit beschäftigt sich Verf. mit den Quellungserscheinungen der Samen im allgemeinen. Durch Versuche mit Gerste konnte er zeigen, daß im Gegensatz zu der allgemeinen Annahme eine verhältnismäßig lange Zeit notwendig ist, ehe der Same so viel Wasser aufgenommen hat, als er überhaupt aufzunehmen vermag. Die Aufnahme des Wassers erfolgt anfangs rasch, läßt aber sehr bald an Intensität nach. Das Maximum der Wasseraufnahme wird bei der Gerste nach 24 Stunden erreicht. Wird die Temperatur des Wassers erhöht, so tritt eine Beschleunigung der Aufnahme ein, ohne daß jedoch die Wasserkapazität, d. h. das Maximum des aufzunehmenden Wassers, eine Änderung erfährt.

Die Versuche zeigten ferner, daß die Samen der Leguminosen eine viel höhere Wasserkapazität als die Getreidekörner besitzen. Mit Zunahme der Wasserkapazität geht eine raschere Aufnahmefähigkeit des Wassers Hand in Hand. Daraus ergibt sich für die Praxis, daß die Samen der Erbse, Bohne und anderer Leguminosen zu ihrer Keimung in der Erde viel mehr Wasser brauchen als die Getreidesamen. Häufig wird deshalb die Getreidesaat ihr Wasserbedürfnis zur Keimung noch decken können, während die Leguminosensamen halb gequollen in der Erde liegen bleiben und ein Opfer der Schimmelpilze und Fäulnisbakterien werden. O. Damm.

Literarisches.

Paul Gruner: Die radioaktiven Substanzen und die Theorie des Atomzerfalles. Mit 1 Tafel und 3 Figuren. 103 S. Preis 1,60 M. (Bern 1906, A. Francke.)

„Die vorliegende Arbeit ist hervorgegangen aus den Vorlesungen, die der Verf. im Winter 1904/05 und im Sommer 1905 an der Universität Bern gehalten hat. Sie soll dazu dienen, Studierende und solche, die sich mit den Erscheinungen der Radioaktivität vertraut machen wollen, in dieses interessante Gebiet einzuführen, dabei aber auch einen möglichst vollständigen und doch kurz gefaßten Überblick über die Gesamtheit der bis in die neuesten Zeiten reichenden Forschungen geben.“ Mit diesen Worten leitet der Verf. seine Schrift ein, welche die in den letzten Jahren entdeckten Strahlungen, ihren Ursprung und die Schlüsse erörtert, die sich aus ihnen für die Konstitution der Materie ergeben; in diesem Sinne hat er auch seinen Stoff vom Gesichtspunkte des Atomzerfalles aus behandelt. Er beginnt nach einer geschichtlichen Einleitung mit den Strahlungen, bespricht dann die radioaktiven Stoffe, die Emanation, die induzierte Aktivität und Ionenaktivität, die Theorie der radioaktiven Umwandlung und schließlich die Entstehung der radioaktiven Elemente. Die Darstellung ist klar. Die Literatur ist bis in die jüngste Zeit hinein sorgfältig berücksichtigt; zahlreiche Zahlenangaben machen die Schrift besonders wertvoll. Sie kann denen bestens empfohlen werden, welche sich über dieses interessante Gebiet unterrichten wollen, das mit unserer fortschreitenden Erkenntnis immer mehr an Bedeutung gewinnt. Bi.

H. Röttger: Lehrbuch der Nahrungsmittelchemie. 3. vermehrte und verbesserte Auflage. XIV und 901 Seiten. 16 M., geb. 17 M. (Leipzig 1907, J. A. Barth.)

Das reiche Tatsachenmaterial, das, in übersichtlicher Anordnung sowohl die praktischen, wie die wissenschaftlichen Bedürfnisse berücksichtigend, in dem Lehrbuch dargeboten wird, hat, wie die schnelle Folge der Neuauflagen beweist, rasch die Freunde des Röttgerschen Buches vermehrt. Die zahlreichen Literaturangaben ermöglichen auch, die Quellenwerke leicht aufzufinden. Die neuen Forschungen fanden überall gebührende Berücksichtigung. Auch im Abschnitt „Proteïnstoffe“, in der theoretischen Einführung über die Ernährung war Verf. bemüht, den neueren Errungenschaften auf diesem Gebiet gerecht zu werden, wenn auch nicht mit besonderem Glück. Eine kritische Durchsicht dieser Stellen wäre bei einer wohl bald folgenden 4. Auflage erwünscht. P. R.

M. Mittag: Chemisches Schulpraktikum. Aufgabensammlung für den ersten praktischen Unterricht zur Einführung in die experimentelle Naturwissenschaft. 55 S. (Hildesheim 1906, Druck und Verlag von August Lax.)

Verf. hat in diesem Hefte 370 Versuche für das Schulpraktikum zusammengestellt, an welche sich kurze Erläuterungen über die Art der Ausführung, eine kleine Anleitung zur qualitativen Analyse und einige maßanalytische Bestimmungen anschließen. Bei der Anstellung der Versuche geht er von allgemein bekannten unorganischen Verbindungen aus, führt ihr Verhalten und dasjenige der aus ihnen zu gewinnenden Reaktionsprodukte vor und schließt daran noch ein Anzahl bekannter organischer Stoffe, Seife, Fette, organische Säuren, Alkohol, Farbstoffe, Zucker, Stärke, Cellulose, Eiweiß. Die Zahl dieser Versuche ist reichlich groß, viel zu groß für den Zweck, welchen der Verf. verfolgt; weniger wäre wohl mehr gewesen. Eine ganze Reihe, welche für das Bedürfnis des Schülers viel zu weit geht oder in ihrer Ausführung zu viel Zeit erfordert, hätte ohne Schaden wegbleiben können. Verf. überläßt es dem Lehrer, eine ihm passend erscheinende Auswahl zu treffen; manches ließe sich wohl mit Nutzen in den Unterricht selbst verlegen.

Die Reihenfolge, in welcher die einzelnen Stoffe behandelt werden, ist nicht gerade besonders glücklich gewählt. Daß mit festen Stoffen, mit Soda, Kalk (warum nicht mit Kochsalz?) begonnen wird und nicht mit der Luft oder dem Sauerstoff, ist an sich berechtigt, weil dem Anfänger die Vorstellung von Gasen und ihre Unterscheidung Schwierigkeiten macht, eine Tatsache, die auch in der Entwickelungsgeschichte der Chemie hervorgetreten ist; denn die Untersuchung und Unterscheidung der Gase begann erst im 16. Jahrhundert durch van Helmont, der zugleich das Wort „Gas“ erfand. Das biogenetische Grundgesetz gilt auch hier in gewissem Sinne. Aber wir finden in der Schrift schon beim ersten Abschnitt „Soda“ die Kohlensäure, die dann im dritten Abschnitt ausführlicher behandelt wird, während Luft, Wasser und Sauerstoff erst an zehnter bis zwölfter Stelle stehen. Sogar das Leuchtgas

samt der Flamme wird vorher behandelt! Die Auswahl der Versuche ist im ganzen gut, lehrreich und anregend. Den Versuch Nr. 64 als „Pharaoschlange" zu bezeichnen, ist nicht statthaft, weil man unter dieser Bezeichnung das Rhodanquecksilber versteht; die Fehlingsche Lösung kurzweg „Fehling" zu benennen (S. 48), ist geschmacklos. Die Überführung von Benzylchlorid in Bittermandelöl geschieht am besten durch Kochen mit einer Lösung von salpetersaurem Kupfer u. dgl. m. —h—

Deutsche Südpolarexpedition 1901—1903. Im Auftrage des Reichsamtes des Innern herausgegeben von Erich von Drygalski, Leiter der Expedition. Band IX, Zoologie, 1. Band, Heft 4. (Berlin 1906, G. Reimer.)

1. Olaw Schröder: Neue Radiolarien (Cytocladius gracilis und C. major) der deutschen Südpolarexpedition 1901—1903. Mit den Tafeln 11—13 und einer Abbildung im Text. Diese eigenartigen Protozoen, die aus dem Atlantischen Ozean stammen, fallen durch ihre Größe von 14 und 8 mm auf. Ihr Skelett besteht aus 12 Radialstacheln, die im Mittelpunkte der Skelettkugel zusammenstoßen und hier fest mit einander verschmolzen sind, wie es auch bei einigen Acanthometriden vorkommt. Vom Zentrum strahlen die Radialstacheln gleichzeitig nach allen Seiten aus und verästeln sich alle in gleicher Entfernung vom Zentrum stark, so daß jeder von ihnen einem Baume mit flacher Krone gleicht. Die Stacheln bestehen aus Kieselsäure und sind sehr spröde. Der Weichkörper des Tieres setzt sich ebenfalls aus mehreren reich verästelten Armen zusammen, deren Zahl fünf beträgt. Die Arme entspringen einer gemeinsamen mittleren Plasmapartie, die von einer Gallertschicht umgeben ist und als Zentralkapsel der Radiolarien aufzufassen ist. Der Kern ist scheibenförmig. Fett- und Ölkugeln, sowie Vacuolen sind vorhanden, ebenso ein extrakapsuläres Plasma. Aus dieser Organisation sind die Cytocladidae als echte Radiolarien aufzufassen, deren genauere Stellung innerhalb dieser Klasse noch unentschieden ist, da es mißlang, an der Zentralkapsel Poren oder größere Öffnungen festzustellen.

2. Olaw Schröder: Eine gestielte Acanthometride (Podactinelius sessilis O. Schröder nov. gen. nov. spec.) der deutschen Südpolarexpedition 1901—1903. Mit Tafel 14 und 15. Vor der Gausstation an der Küste Kaiser Wilhelm II.-Land fand sich eine größere Zahl (250) von merkwürdigen einzelligen Organismen, die sich bei näherer Untersuchung als gestielte Radiolarien herausstellten, die vermittelst eines Stieles auf Fremdkörpern festsitzen. Die kugeligen Gebilde sind mit 400—500 feinen Stacheln besetzt. Der Stiel besteht aus einem Bündel langer, parallel gestellter Stacheln, die doppelt so lang sind wie die übrigen Stacheln. Die Stacheln sind alle in ihrem ganzen Verlauf von einer Protoplasmahülle überzogen. Zentralkapsel, intrakapsuläres und extrakapsuläres Protoplasma usw. sind vorhanden, so daß es sich also um echte Radiolarien handelt. Zahlreiche Exemplare befanden sich in Teilung, doch auch Fortpflanzung durch Schwärmsporen kommt vor. Auch bereits gestielte Formen können sich noch teilen.

3. O. Bütschli: Chemische Natur der Skelettsubstanz des Podactinelius und der Acantharia überhaupt. Mit drei Abbildungen im Text. (Siehe Rdsch. XXII, 139, wo eine ausführliche Besprechung dieser Arbeit gebracht wurde.)

4. F. Richters: Die Fauna der Moosrasen des Gaussberges und einiger südlicher Inseln. Mit den Tafeln 16—20. Als Moosbewohner sind die Tiere zu bezeichnen, die in den Moos- und Flechtenrasen ihre Existenzbedingungen, in erster Linie ihre Nahrung finden. Von den lebenden Moospflanzen nähren sich wohl nur die Bärtierchen, die mit ihren Stiletten die Zellen anbohren und den Zellinhalt mittels des als Pumpe wirkenden Pharynx in ihren Magen aufnehmen. Die meisten anderen Moosbewohner, Fadenwürmer, Krebse, Milben, Rädertiere und Urtiere, sind Detritusfresser. Manche sind auch Räuber und fallen über andere Tiere her. Die antarktische Moosfauna hat in Herrn Richters einen ausgezeichneten Bearbeiter gefunden, der schon seit einer Reihe von Jahren diesem „Mikrokosmos" seine Studien widmet und durch seine zahlreichen Arbeiten über Moosbewohner der ganzen Welt das Interesse auf diese biologisch wie tiergeographisch gleich interessante Tiergesellschaft gelenkt hat. Richters verdanken wir auch eine Bearbeitung der arktischen Tardigraden, deren Zahl 25 Arten beträgt, wovon 14 auch in Deutschland heimisch sind. Viele Arten der Bärtierchen wie überhaupt die Moosbewohner haben eine weite Verbreitung, und so kann es nicht wundernehmen, wenn Richters von der Antarktis sagt, daß das Gesamtbild der Moosbewohner des Südpolargebietes dasselbe ist wie in Mitteleuropa und in der Arktis.

Die große Feuchtigkeit der subantarktischen Inseln, infolge deren die Moosrasen den größten Teil des Jahres von Wasser triefen, kommt in der großen Zahl der moosbewohnenden Harpacticiden (Krebschen) und in dem Umstande zum Ausdruck, daß letztere, sowie gewisse Milbennymphen reichlich mit Vorticellenkolonien bedeckt sind. Das Bedürfnis, lange Trockenperioden zu überdauern, liegt bei den antarktischen Moosbewohnern nicht vor. Die niedere Temperatur des in Rede stehenden Gebietes macht sich bei zwei Tatsachen bemerkbar. Die Gamasiden und Uropodiden pflanzen sich in Mitteleuropa gelegentlich parthenogenetisch fort und haben einen starken Überschuß an Weibchen. Auf den arktischen Inseln finden sich die Geschlechter in ziemlich gleicher Anzahl oder mit einem Überschuß an Männchen. Unter dem Einfluß der niederen Temperatur fällt die parthenogenetische Fortpflanzung weg.

Im ganzen konnte Herr Richters aus dem Moosmaterial der deutschen Südpolarexpedition 100 verschiedene Tierarten nachweisen; 20 Arten werden als neue Arten beschrieben. Von Protozoen sind außer mehreren Vorticellen noch encystische Amöben und Difflugien zu erwähnen, im ganzen 12 Arten Urtiere. Von Rädertierchen sind 16 Arten, von kleinen Krebschen 8 Arten gefunden worden. Das größte Kontingent stellen die Milben mit 24 Arten. Die Schnecken sind durch Patula Hookeri von Kerguelen vertreten.

Von besonderem Interesse ist, daß sich unter den 18 Tardigradenarten acht befinden, welche die Antarktis mit der Arktis bzw. Mitteleuropa teilen. Daraus darf man aber nicht ableiten, daß die Bärtierchen überhaupt ubiquitäre Tiere sind. Manche Arten haben ebenso ein beschränktes Verbreitungsgebiet, wie andere Kosmopoliten sind. Die Erdnematoden werden noch besonders bearbeitet werden. Ein beachtenswerter Fund ist der Nematode Eubostrichus guerni von Kerguelen und Heard-Eiland, der zuerst auf Feuerland und nachher in Schottland beobachtet wurde. -r.

Zoologische Annalen. Zeitschr. für Geschichte der Zoologie. Herausgeg. von M. Braun, Bd. 1, Heft 1—4, Bd. 2, Heft 1 u. 2. (Würzburg 1904—1906, Stuber.)

Von der Zeitschrift, deren Programm bei der Ausgabe der ersten Lieferung hier bereits mitgeteilt wurde (Rdsch. 1905, XX, 77), liegt nunmehr der erste, 22 Bogen starke Band abgeschlossen vor. Die Zeitschrift stellt sich, wie schon damals mitgeteilt, die Aufgabe, die Geschichte der zoologischen Wissenschaft zu pflegen durch historische Arbeiten über die Entwickelung unserer Kenntnis einzelner Tiergruppen, sowie über die Ausbildung der verschiedenen Zweige zoologischer Forschung, auch Biographien, Mitteilungen über Sammlungen, Museen und Nomenklaturfragen sollen hier veröffentlicht werden. Nach all diesen Richtungen hin hat die Zeitschrift nun ihre Arbeiten in Angriff genommen. Der erste Band bringt, außer dem schon früher namhaft gemachten Inhalt der ersten Lieferung, einen „Entwurf von

Regeln der zoologischen Nomenklatur" von Herrn F. C. v. Maehrenthal, der zu den von dem internationalen Kongreß vereinbarten Grundsätzen eine Reihe von Verbesserungsvorschlägen macht, wie sie aus einer gründlichen kritischen Durcharbeitung derselben sich ergaben. — Eine größere Arbeit von Herrn M. Lühe referiert über die Geschichte und die Ergebnisse der Echinorhynchenforschung bis auf Westrumb und enthält weiterhin Bemerkungen über alte und neue Gattungen der Acanthocephalen. — Herr Ward berichtet über eine angeblich auf Filaria loa bezügliche Mitteilung in dem alten Reisewerk von J. H. von Lindschoten aus dem 16. Jahrhundert, welche von einer von Blanchard später reproduzierten und auch von Herrn Ward hier wiedergegebenen Abbildung begleitet ist. Herr Ward macht wahrscheinlich, daß es sich hier nicht um eine Fil. loa, sondern ausschließlich um Dracunculus medinensis handelt. — Unter dem Titel „Zur Geschichte und Kritik der biologisch-historischen Literatur" bietet Herr Burckhardt eine kritische Besprechung von J. V. Carus' Geschichte der Zoologie.

Im zweiten Bande, von dem dem Referenten bisher zwei Hefte vorliegen, setzt derselbe Autor seine kritischen Untersuchungen mit Besprechungen von J. Spix' „Geschichte und Beurteilung aller Systeme in der Zoologie nach ihrer Entwickelungsfolge" und O. Schmidts „Entwickelung der vergleichenden Anatomie" fort. — Eine kurze Lebensskizze Alfred Nehrings, der ein Bildnis des Verstorbenen beigegeben ist, gibt Herr Rörig. — Die Entwickelung eines spezielleren Gebietes, nämlich der systematischen Stellung und Einteilung der Myriopoden seit Ende des 18. Jahrhunderts, behandelt Herr Hennings. — Herr Huber veröffentlicht eine kurze Mitteilung über ein aus dem 13. Jahrhundert stammendes Buch von Demetrius Pepagomenos über die Würmer in den Augen der Jagdfalken, während eine größere Arbeit des Herausgebers sich mit dem Danziger Ornithologen J. Th. Klein und seinem „Aviarium prussicum" beschäftigt.

R. v. Hanstein.

A. Berger: Sukkulente Euphorbien. Illustrierte Handbücher sukkulenter Pflanzen I. 2,50 M. (Stuttgart 1907, Eugen Ulmer.)

Die Sukkulenten, die sogenannten Fettpflanzen, gehören zu verschiedenen Familien des Pflanzenreiches, ihre Blütencharaktere weisen also mannigfachen Bau auf; sie bilden aber einen gemeinsamen biologischen Typus, der durch Anpassung an ähnliche Bedingungen entstanden ist. Gemeinsam ist bei ihnen die Ausbildung fleischiger Gewebe, die als Wasserspeicher dienen und zugleich, da ihre Oberfläche im Verhältnis zum Inhalt klein ist, nur sehr langsam durch Verdunstung ihren Inhalt abgeben. Entweder können nun die Blätter die starke Verdickung erfahren, wie es z. B. bei Agave und Aloe der Fall ist, oder aber die Blätter werden stark oder gänzlich rückgebildet und an ihre Stelle der Stengel fleischig verdickt. Letzteren Typus repräsentieren die Kakteen und die sukkulenten Euphorbien, denen die Bergersche Bearbeitung gilt. Die Euphorbien sind ein großes, weit über die Erde verbreitetes Geschlecht, dessen Arten in großer Mannigfaltigkeit der Vegetationsorgane auftreten; ihre gemeinsamen Charaktere liegen im Bau des sehr reduzierten Blütenstandes, des sogenannten Cyathiums, und der Frucht, dann im Vorhandensein von reichverzweigten Milchröhren. Nur ein kleinerer Teil der Arten kann zu den Sukkulenten gerechnet werden; sie gleichen mit ihren mehr oder weniger blattlosen fleischigen Stämmen großen Kakteen und ersetzen in der Tat diese Pflanzenform in trockenen Gegenden Afrikas, wo bekanntlich Kakteen nicht heimisch sind.

Verf. beschreibt ausführlich über 100 Arten von Euphorbia; die meisten Sukkulenten stammen aus Afrika und Arabien; sie sind echte Xerophyten, Pflanzen, die eine längere Trockenperiode ohne Schädigung überdauern können.

Viele von ihnen sind natürlich selten in Kultur; dem Verf. war es vergönnt, eine große Anzahl von Arten, wie auch von anderen Sukkulenten lange Zeit lebend zu beobachten, da er als Leiter des berühmten Gartens von La Mortola wirkt, der, unter einem südlichen Himmel gelegen, Kinder vieler Zonen in Kultur vereinigen kann. Bei diesen Sukkulenten kann nicht, wie es bei anderen Gruppen teilweise der Fall ist, Herbarium und Museum die Beobachtung der lebenden Exemplare ersetzen, und so war der Verf. besonders berufen, eine Anweisung zur Kultur und eine Naturgeschichte der Sukkulenten zu schreiben, die nicht nur für den Gärtner und Liebhaber, sondern auch für den Botaniker von Wert ist. Die anderen Bände sollen diesem ersten bald folgen. R. Pilger.

W. F. Bruck: Pflanzenkrankheiten. Mit einer farbigen Tafel und 45 Abbildungen im Text. (Leipzig 1907, G. J. Göschen.)

Diese Bearbeitung ist als Nr. 310 der Sammlung Göschen erschienen, die sich die dankenswerte Aufgabe stellt, die Ergebnisse der Forschung auf allen Wissensgebieten in leicht verständlicher Form und knapper Darstellung der Allgemeinheit zugänglich zu machen. Dieser Aufgabe ist Verf. für das von ihm behandelte Gebiet der Pflanzenkrankheiten vollkommen gerecht geworden. In der Einleitung gibt er zunächst einen kurzen Überblick der historischen Entwickelung unserer Kenntnisse vom Wesen der Pflanzenkrankheiten und schließt daran eine Darstellung der Ziele und Methoden der heutigen Forschung. Das zweite Kapitel enthält eine systematische Übersicht der pflanzlichen und tierischen Erreger, in der die Hauptabteilungen mit Zuhilfenahme übersichtlicher Abbildungen kurz charakterisiert werden. Im dritten Kapitel schildert Verf. die Krankheiten der verschiedenen, nach praktischen Gesichtspunkten gruppierten Pflanzenklassen, so die Krankheiten der Pflanzen der landwirtschaftlichen Betriebe, der gärtnerischen Anlagen, der Laubwälder und der Nadelwälder. Auch hier unterstützen übersichtliche Abbildungen die kurzen, populär gehaltenen Beschreibungen. Im letzten Kapitel, das Verf. passend als Pflanzenheilkunde bezeichnet, sind die Methoden und Mittel zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten übersichtlich dargestellt. P. Magnus.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Öffentliche Sitzung zur Feier des Leibnizschen Jahrestages am 4. Juli. Der vorsitzende Sekretär, Herr Waldeyer, eröffnet die Sitzung mit einer Ansprache, in der er über die Tätigkeit der internationalen Vereinigung der Akademien und gelehrten Gesellschaften berichtet, und namentlich über ihre Vorbereitungen und letzten Beschlüsse zur Herausgabe der Gesamtwerke von Leibniz. Diese Arbeit ist den drei Akademien, der Académie des Sciences morales et politiques in Paris, von der die erste Anregung ausgegangen war, der Académie des Sciences in Paris und der Akademie der Wissenschaften in Berlin, die im Auftrage der Assoziation bereits die Vorbereitungen seit 1901 geleitet hatten, definitiv übertragen. Die beiden Pariser Akademien übernehmen die Leitung für die Herausgabe der mathematischen, erkenntnistheoretischen, logischen, naturwissenschaftlichen, medizinischen, juristischen und naturrechtlichen Schriften; die Berliner Akademie besorgt die Herausgabe der politischen, staats- und volkswirtschaftlichen, der historischen und philologischen Schriften einschließlich der ethnologisch-geologischen Protagaea, sowie der Schriften, welche sich auf die Organisation der wissenschaftlichen Arbeit in gelehrten Gesellschaften und anderen Anstalten beziehen, endlich die der gesamten Briefe und Denkschriften; eine Bestimmung über die Herausgabe der metaphysischen und theologischen Schriften wird später getroffen wer-

den. Nach der letzten Berechnung stellt sich der Umfang der ganzen Ausgabe auf rund 50 Bände zu je 60 Bogen. Man hofft bis 1911 die drei ersten Bände und in 30 bis 40 Jahren das ganze Werk fertig zu stellen. — Hierauf folgten die Antrittsreden der im Laufe des letzten Jahres in die Akademie aufgenommenen Mitglieder, der Herren Orth, Rubner, Penck und F. W. K. Müller, und die Antworten der betreffenden Klassensekretare Waldeyer, Auwers und Diels. — Sodann sprach Herr Schwarz Worte der Erinnerung an Leonhard Euler. — Die erste Verleihung der im vorigen Jahre gestifteten Leibniz-Medaille „zur Ehrung besonderer Verdienste um die Förderung der Aufgaben der Akademie" und Mitteilungen, betreffend die Preisaufgabe aus dem von Miloszewskyschen Legat und das Stipendium der Eduard Gerhard-Stiftung beschlossen die Feier.

Académie des sciences de Paris. Séance du 1 juillet. G. Humbert: Quelques formules relatives aux nombres de classes des formes quadratiques. — J. Boussinesq: Théorie approchée de l'écoulement sur un déversoir vertical en mince paroi, sous contraction latérale et à nappe noyée en dessous. — A. Laveran et Thiroux: Sur le rôle de la rate dans les trypanosomiases. — Paul Sabatier et A. Mailhe: Sur l'hydrogénation directe des anhydrides d'acides forméniques. — Louis Henry: Sur la synthèse de l'alcool isoamylique secondaire $(H^3C)^2{=}CH{-}CH(OH){-}CH^3$. — L. Lortet: Crane préhistorique syphilitique. — A. Lacroix fait hommage d'un Mémoire intitulé: „Étude minéralogique des produits silicatés de l'éruption du Vésuve (avril 1906), conséquences à en tirer à un point de vue général. — E. L. Bouvier présente un exemplaire d'une réimpression anastatique d'un Ouvrage de Latreille. — A. Dastre: Des empreints digitales comme procédé d'identification. — Eugène Fabry: Courbes algébriques à torsion constante. — Pierre Boutroux: Sur les intégrales de l'équation différentielle $y' + A_2y^2 + A_3y^3 = 0$. — Maurice Hamy: Sur un mécanisme permettant de maintenir un train de prismes rigoureusement au minimum de déviation. — L. Bloch: Sur l'ionisation de l'air par barbotage. — A. Leduc et Labrouste: Électrolyse de solutions très étendues d'azotate et d'oxyde d'argent: l'argent métal alcalin. — G. D. Hinrichs: Sur le poids atomique absolu du chlore. — C. Marie et Lucas: Sur le dosage de l'acide phosphoreux. — F. Bourion: Action du chlore et du chloroure de soufre sur quelques oxydes. — Daniel Berthelot: Sur le poids atomique de l'azote. — Guinchant: Jodure mercurique: calorimétrie et cryoscopie. — E. Jungfleisch et M. Godchot: Sur l'acide diglycolique et ses homologues. — E. E. Blaise et M. Maire: Synthèses au moyen des dérivés organométalliques mixtes du zinc. Cétones non saturées $\alpha\beta$-acycliques. — L. Barthe: Sur quelques nouveaux dérivés bromés de la pyridine. — G. Blanc: Action de quelques éthers γ- et δ-bromés sur les éthers cyanacétique, malonique et méthylmalonique. Formation d'acides cyclopropane-carboniques. — A. Fernbach et J. Wolff: Sur la saccharification de l'amidon soluble par l'extrait d'orge. — R. Chudeau: Sur les roches alcalines de l'Afrique centrale. — L. Léger et E. Hesse: Sur une nouvelle Myxosporidie parasite de la Sardine. — Pasquale Mola: Les organes génitaux de Taenia nigropunctata Corty et, en particulier, l'organe para-utérin. — J. de Loverdo: L'action des basses températures sur les oeufs et les chenilles du Paralipsa gularis Zeller. — C. Gerber: La présure des Cruciféres. — P. Ferrier: Calcification et decalcification chez l'homme. — C. Fleig: Les sérums artificiels à minéralisation complexe, milieux vitaux. Leurs effets après les hémorragies. — Roussy adresse une Note „Sur une nouvelle méthode de mensuration de la surface du corps humain."

Royal Society of London. Meeting of June 6. The following Papers were read: „On the Two Modes of Condensation of Water Vapour on Glass Surface, and their Analogy with James Thomson's Curve of Transition from Gas to Liquid." By Professor F. T. Trouton. — „The Mechanical Effects of Canal Rays." By A. A. Campbell Swinton. — „On the Velocity of Rotation of the Electric Discharge in Gases at Low Pressures in a Radial Magnetic Field." By Professor H. A. Wilson and G. H. Martyn. — „The Osmotic Pressure of Compressible Solutions of any Degree of Concentration." By A. W. Porter. — „The Distribution of Blue and Violet Light in the Corona on August 30, 1905, as derived from Photographs taken at Kalaa-es-Senam, Tunis." By Professor L. Becker.

Meeting of June 13. The following Papers were read: „Some Points in the Development of Ophiothrix fragilis." By Professor E. W. MacBride. — „On certain Phenomena of Inactivation and of Inhibition exhibited by Precipitin Antisera." By D. A. Welsh and H. G. Chapman. — „The Inhibitory Action upon Subsequent Phagocytosis exerted on Active Normal Serum by Inactive Normal Serum through which Bacilli have been passed." By J. C. C. Ledingham. — „Miadesmia membranacia Bertrand: a new Palaeozoic Lycopod with a Seed-like Structure. By Miss M. Benson. — „On the Identification of Chitin by its Physical Constants." By Miss J. Sollas.

Meeting of June 20. The Bakerian Lecture: „On the Atomic Weight of Radium" was delivered by Dr. Th. E. Thorpe. — The following Papers were read: „On the Origin of the Gases evolved by Mineral Springes." By the Hon. R. J. Strutt. — „On the Presence of Sulphur in some of the Hotter Stars." By Sir J. Norman Lockyer. — „The Fluted Spectrum of Titanium Oxyd." By A. S. Fowler. — „Preliminary Note on a New Methode of Measuring directly Double Refraction in Strained Glass" By Dr. L. N. G. Filon. — „Studies of the Processes operative in Solutions. II. The Displacement of Chlorides from Solution by Alcohol and by Hydrogen Chloride. III. The Sucroclastic Action of Nitric Acid as influenced by Nitrates. IV. The Hydrolysis of Methylic Acetate in presence of Salts. V. The Discrimination of Hydrates in Solution." By Professor H. E. Armstrong and others.

Vermischtes.

Nach der Schmidtschen Sonnentheorie müssen die von der Oberfläche der Sonne zu uns gelangenden Lichtstrahlen wegen der starken Ablenkungen, die sie auf ihrem Wege durch die successiven Brechungen erleiden, teilweise polarisiert sein, da die Menge des polarisierten Lichtes nach der Fresnelschen Theorie nur von der Größe der Ablenkung abhängt. Das gleiche gilt nach der Theorie von Julius für das monochromatische, von den Protuberanzen stammende Licht. Herr P. Salet hat nun das Licht der Sonnenränder und der Protuberanzen untersucht und keine Polarisation gefunden. Ebenso hat er an einer im Jahre 1905 aufgenommenen Photographie, auf der die Korona am Rande des Mondes polarisiertes Licht zeigte, an den Protuberanzen keine Spur von Polarisation finden können. „Es scheint somit ein Widerspruch zu bestehen zwischen den Theorien von Schmidt und Julius und der Polarisationstheorie von Fresnel." (Compt. rend. 1907, t. 144, p. 1147.)

Bei einer Untersuchung der Ionisierung von Gasen mittels Röntgenstrahlen hatte Perrin auch den Einfluß der Temperatur auf die Stärke der Ionisierung geprüft und dabei gefunden, daß zwischen den Temperaturen -12^0 und $+145^0$ die Ionisierung eines Gases, dessen Dichte gleich gehalten wird, seiner absoluten Temperatur proportional ist (Rdsch. 1897, XII,

127). Demgegenüber fand McClung nach anderen Methoden zwischen den Temperaturen 20° und 270°, daß die Ionisierung eines Gases bei gleichbleibender Dichte von seiner Temperatur nicht abhängt (Rdsch. 1904, XIX, 190). Diesen Widerspruch suchte Herr A. Gallarotti durch neue Versuche aufzuklären, vor deren Abschluß eine Abhandlung von Herweg erschien, der nach gleicher Methode die Ergebnisse von McClung zwischen +20° und 400° bestätigte (Rdsch. 1906, XXI, 319). Herr Gallarotti hat nach einer besonderen Methode die Messung der Ionisation sowohl mittels Röntgenstrahlen als mit Radium, und zwar zwischen der Temperatur der flüssigen Luft und Zimmertemperatur ausgeführt und ist gleichfalls zu einer Bestätigung des Ergebnisses von McClung gelangt, daß die Ionisierung eines Gases bei gleichbleibender Dichte von seiner Temperatur unabhängig ist (Atti R. Accad. dei Lincei 1907, ser. 5, vol. XVI (1), p. 297—304).

Afterklappe beim Mammut. Nach Herrn A. Brandt (Biolog. Zentralbl. 1907, Bd. XXVII, S. 301—311) hat der Schwanz des Mammuts etwa die in beistehender Figur wiedergegebene Form, die an dem vor einigen Jahren an der Beresowka gefundenen Mammut beobachtet wurde. Der verbreiterte Teil des Schwanzes stellt eine Afterklappe vor. Er ist unterseits mit weicher, leicht verschiebbarer Haut bekleidet und mit Fett derartig ausgepolstert, daß er, in der Mitte leicht konvex und an den Seiten leicht konkav, in seiner Konfiguration den Hinterbacken neben dem After angepaßt ist. Wir haben es mit einer durchaus nützlichen Anpassung, einer Wärmeklappe für den 28 cm breiten After zu tun, welcher statt oder in Ergänzung zu einer dichten Körperbehaarung durch diese ungewöhnliche Vorrichtung geschützt wurde. (Aus dem Bedürfnis der Verminderung der Wärmeausstrahlung dürften nach Verf. ferner die Kürze des Schwanzes und ebenso die Kleinheit der Hängeohren zu erklären sein.) Von großem Interesse ist des weiteren der Nachweis, daß auf der in der Grotte La Madeleine in der Dordogne gefundenen Elfenbeinplatte, die eine eingravierte Mammutfigur trägt, die eigentümliche Form des Schwanzes ziemlich richtig wiedergegeben ist. Der paläolithische Künstler aus der Steinperiode hat den Kontur des Rückens beim ersten Male nicht richtig getroffen und die Afterklappe daher samt dem Schwanze zweimal neben einander gezeichnet; einmal ist der Schwanz hoch emporgehoben, das andere Mal in einer wohl natürlicheren Haltung dargestellt. Jeder etwa noch vorhandene Zweifel an der Echtheit der Zeichnung wird durch den Nachweis der Afterklappe beim Mammut widerlegt. Das Vorhandensein der Afterklappe wirft ferner „in Gemeinschaft mit der Behaarung des Mammuts sowohl im höchsten Norden Sibiriens mit seiner noch heutzutage dauernden Eiszeit, als auch im äußersten Südwesten Europas vor mehreren hunderttausend Jahren einen weiteren Lichtstrahl auf die noch heute viel diskutierte Frage nach den Temperaturverhältnissen, welche zur Eiszeit in Europa herrschten". V. Franz.

Die Wiener Akademie der Wissenschaften hat für den Baumgartner-Preis folgende Aufgabe gestellt:

„Es werden Versuche gewünscht, die die Lücke zwischen den kürzesten Hertzschen Wellen und den längsten Reststrahlen möglichst überbrücken." (Termin 31. Dezember 1909. — Preis 2000 Kronen.)

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in Berlin hat zu korrespondierenden Mitgliedern erwählt den Chemiker Prof. Dr. Karl Graebe (Frankfurt a. M.) und den ordentl. Prof. der Chemie Dr. Otto Wallach (Göttingen).

Die Royal Society in London hat am 6. Juni zu auswärtigen Mitgliedern erwählt die Herren Prof. Ivan Petrovitsch Pawlow, Dr. Edward Charles Pickering, Prof. Magnus Gustaf Retzius und Prof. Augusto Righi.

Ernannt: Privatdozent der Chemie Dr. A. Kirpal an der Universität Prag zum außerordentlichen Professor; — der Prof. am Collège de France H. Le Chatelier zum Prof. der allgemeinen Chemie an der Sorbonne, als Nachfolger von Moissan; — an der Faculté des Sciences der Universität Montpellier der Dozent der Chemie Giran und der Dozent der Physik Beaulard zu außerordentlichen Professoren; — der Prof. der angewandten Mechanik an der Faculté des Sciences der Universität Poitiers Drach zum Prof. der Differential- und Integralrechnung; — an der mit dem Collège de France verbundenen Versuchsstation Meudon Müntz zum Leiter des Laboratoriums für Pflanzenchemie und Daniel Berthelot zum Leiter des Laboratoriums für Pflanzenphysik.

Habilitiert: Dr. Fritz Tannhäuser für Mineralogie und Petrographie an der Technischen Hochschule in Berlin.

In den Ruhestand tritt: Geh. R. Dr. Friedrich Hildebrand, ord. Prof. der Botanik an der Universität Freiburg.

Gestorben: In Danzig der Astronom Dr. Ernst Kayser im 78. Lebensjahre; — am 15. Juli Sir William Perkin, der Begründer der Teerfarben-Industrie, 69 Jahre alt; — in Kiel der Prof. der Astronomie Dr. Heinrich Kreutz, Herausgeber der „Astronomischen Nachrichten", im 53. Lebensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima von helleren Veränderlichen des Algoltypus werden im August für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1. Aug.	10,7 h	U Ophiuchi		16. Aug.	12,8 h	U Cephei
1. „	13,8	U Cephei		17. „	9,1	U Ophiuchi
2. „	9,5	δ Librae		18. „	13,3	U Sagittae
2. „	13,3	U Coronae		20. „	13,7	Algol
6. „	11,4	U Ophiuchi		21. „	12,5	U Cephei
6. „	13,5	U Cephei		22. „	9,9	U Ophiuchi
8. „	9,9	U Sagittae		23. „	8,2	δ Librae
9. „	9,0	δ Librae		23. „	10,5	Algol
9. „	11,0	U Coronae		25. „	7,6	U Sagittae
11. „	12,2	U Ophiuchi		26. „	12,2	U Cephei
11. „	13,2	U Cephei		27. „	10,7	U Ophiuchi
12. „	8,3	U Ophiuchi		30. „	7,8	δ Librae
16. „	8,6	δ Librae		31. „	11,8	U Cephei
16. „	8,7	U Coronae				

Dem Lichtwechsel von δ Librae hat Herr Erich Kron in seiner Doktordissertation (Berlin 1907) eine eingehende Untersuchung gewidmet. Namentlich hat er es verstanden, außer den vorzüglichen Beobachtungen Schönfelds auch die zahlreichen Schätzungen von Jul. Schmidt nach Befreiung von kompliziert in einander greifenden systematischen Fehlern nützlich zu verwerten. Aus neuerer Zeit sind nur kürzere Beobachtungsreihen des ziemlich südlich stehenden Sternes vorhanden. Aus dem gesamten Material scheint eine völlig konstante Periode von 1868—1902 zu folgen; bloß die ersten Jahre 1867—1869 wollen sich dieser nicht recht fügen, vermögen aber doch auch nicht die Annahme einer Schwankung der Periode zu begründen.

Während Herr E. Stephani in Kassel (Rdsch. XXI, 629) und Herr S. Raurich in Barcelona mit Erfolg Stereoskopbilder der Sonne aus gewöhnlichen Aufnahmen zusammengestellt haben, publiziert jetzt Herr G. E. Hale im Astrophysical Journal, Juni 1907, ein solches Bild nach zwei am Spektroheliographen der Mt. Wilsonwarte im Lichte der K-Linie den 22. August 1906 vor- bzw. nachmittags gemachten Aufnahmen. Deutlich treten darauf die „Flocculi" (Fackeln) über das Normalniveau der Sonne hervor und überragen jedenfalls die in ihnen eingebetteten Flecke. Ob dieser stereoskopische Effekt nicht bloß scheinbar ist, sondern reell, müssen Untersuchungen an einer größeren Zahl von Aufnahmen lehren. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 1. August 1907. Nr. 31.

Neuere Fortschritte in der Magneto-Optik.

Von Prof. **P. Zeeman** (Amsterdam).

(Vortrag [1]), gehalten am 30. Mai 1906 in der Royal Institution in London.)

Faraday entdeckte die Tatsache, daß die Ebene, in der Lichtschwingungen stattfinden, rotiert, wenn ein Lichtstrahl sich parallel zu magnetischen Kraftlinien in gewissen Substanzen, wie z. B. dem sog. Faradayschen Glase, fortpflanzt. Von dieser Entdeckung an rechnet das Kapitel der Magneto-Optik. Faraday versuchte wiederholt vergeblich, eine Änderung im Spektrum einer Flamme, auf die ein magnetisches Feld wirkte, nachzuweisen. Erst Zeeman fand im August 1896, daß im Spektrum einer Natriumflamme, die sich zwischen den Polen eines Elektromagneten befand, und auf welche das Spektroskop senkrecht zu den magnetischen Kraftlinien gerichtet war, die gelben Linien sich ein wenig verbreiterten, wenn der Magnet geschlossen wurde, d. h., daß eine Flamme im magnetischen Felde außer den ursprünglichen Schwingungen solche von etwas größerer und solche von etwas kleinerer Frequenz emittiert. Bald darauf wurde die Verbreiterung der Spektrallinien auch in der Richtung der Kraftlinien beobachtet. Ferner wurde festgestellt, daß dem direkten Effekt ein umgekehrter entspricht, d. h. die Absorptionslinien, die sich zeigen, wenn weißes Licht glühenden Natriumdampf durchsetzt, werden gleichfalls verbreitert, wenn der Dampf magnetischen Kräften unterworfen wird.

Die bisher besprochenen Beobachtungen stehen ausgezeichnet in Einklang mit der von Lorentz entwickelten Elektronentheorie. Hiernach führen die Elektronen Schwingungen aus, die ihrerseits die Lichtwellen veranlassen.

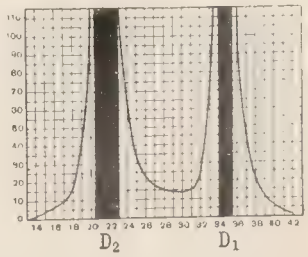
Von der Periode dieser Schwingungen hängt die Stellung der Spektrallinien ab, und bei jeder Änderung der Periode beobachtet man eine Verschiebung der betreffenden Linien. Magnetische Kräfte können solche Änderungen der Periode hervorrufen; die Lorentzsche Theorie ermöglicht, auf Grund einfacher Annahmen über die Schwingungsart des Elektrons den Zeeman-Effekt in vielen Einzelheiten zu erklären. Erst bei komplizierteren Erscheinungen, wie der Spaltung von Linien in Quartetts und Sextetts, sind weitere Annahmen über die Natur des Elektrons notwendig. Die Lorentzsche Theorie bezieht sich nur auf ein schwingendes Teilchen und kann deshalb nur auf Substanzen von geringer Dichte, die infolgedessen sehr schmale Spektrallinien geben, angewandt werden. Bei größerer Dichte muß der gegenseitige Einfluß der Moleküle aufeinander in Betracht gezogen werden.

Für den Fall der Absorption ist diese Frage von W. Voigt theoretisch behandelt worden, und diese Theorie veranlaßte eine Reihe experimenteller Untersuchungen, die im zweiten Teile des Vortrages behandelt werden.

Die von Faraday entdeckte Drehung der Polarisationsebene ist wie in allen Gasen, so auch in Natriumdampf außerordentlich klein. Nur in einem sehr schmalen Bereich, in unmittelbarer Nähe der Natriumlinien ist sie, und zwar positiv, sehr groß. Diese Tatsache wurde von Macaluso und Corbino gefunden. In einer neuen sehr interessanten Arbeit hat Prof. Wood Messungen mitgeteilt, bei denen Drehungen von vier ganzen Umdrehungen beobachtet werden. Dies war der Fall in immerhin ziemlich dichtem Dampf, dicht wenigstens im Vergleich mit demjenigen, der bei den hier zu beschreibenden Experimenten benutzt wurde; dieser enthielt etwa 10^{-6} g Natrium im Kubikzentimeter.

Die Größe der Drehung in der Nähe der Natriumlinien wurde von Herrn Dr. Hallo gemessen. Die Drehung erfolgt auf beiden Seiten einer Absorptionsbande in gleichem Sinne (Fig. 1).

Fig. 1.



Wir verdünnen nun den Dampf weiter, so daß das Doublet in der Richtung der Kraftlinien sichtbar wird. Wie wird dann die Drehung zwischen den Komponenten des Doublets erfolgen?

Aus Prof. Voigts Theorie kann leicht abgeleitet werden, daß in sehr verdünnten Dämpfen die Drehung derjenigen außerhalb der Komponenten dem Sinne nach umgekehrt, und daß sie ebenfalls sehr groß sein muß. Im Falle von Natriumdampf konnte ich dieses Resultat der Theorie bestätigen; ich beobachtete Drehungen von -400^0.

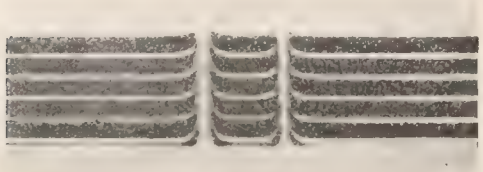
[1]) Der erste Teil des Vortrages ist nur im Auszuge wiedergegeben, da über die darin behandelten Erscheinungen schon früher in dieser Zeitschrift berichtet worden ist (Rdsch. 1905, XX, 337).

Bei diesen Experimenten wurden Interferenzstreifen im Spektrum benutzt, die mit Hilfe eines Systems von Quarzkeilen hervorgebracht wurden (dieselbe Methode wurde von Voigt, Corbino u. A. in ähnlichen Fällen benutzt). Wird eine Quarzplatte, die die Polarisationsebene dreht, in den Weg der Strahlen gebracht, so bemerkt man eine Verschiebung der Streifen. Eine Verschiebung um einen ganzen Streifenabstand entspricht einer halben Umdrehung der Polarisationsebene. Zerlegt man das Licht mit Hilfe eines Rowlandschen Gitters, so kann man solch ein Streifensystem für alle Wellenlängen herstellen und die Drehung der Polarisationsebene für Wellenlängen in der Nähe der Absorptionsbanden beobachten.

Die vertikalen Linien sind die Natriumlinien, sie sind breit wegen der ziemlich großen Dichte des Dampfes; die Interferenzstreifen laufen horizontal.

Fig. 2 zeigt die Einwirkung des magnetischen

Fig. 2.



Feldes. Man sieht, wie stark die Drehung wächst in der Nähe der Absorptionslinien; unmittelbar an ihnen beträgt sie mehr als 180°. Im Innern der Banden ist nur ein schwacher Streifen zu sehen. Eine Gleichung, die zuerst von Bequerel [1]) abgeleitet wurde, gibt das Gesetz für die Drehung. Die Erscheinung ist schöner, sobald der Dampf so dünn ist, daß das Doublet zu sehen ist (Fig. 3). Außerhalb der

Fig. 3.

Komponenten des Doublets geht der Streifen nach oben, innerhalb nach unten, da hier die Drehung negativ ist. Die Drehung beträgt -90^0 für D_1, annähernd -180^0 für D_2. Es ist interessant, die Bewegung der Streifen zu beobachten, wenn die Feldstärke wächst oder die Dichtigkeit des Dampfes sich ändert.

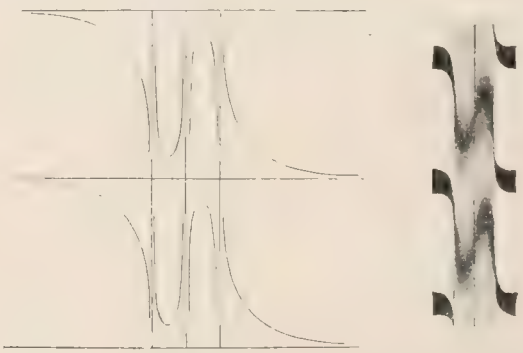
Wir wollen nun die Doppelbrechung betrachten, welche auftritt, wenn Licht sich durch einen Dampf senkrecht zum magnetischen Felde fortpflanzt. Eine Welle, die parallel zur Richtung des Feldes schwingt, hat eine andere Fortpflanzungsgeschwindigkeit wie eine Welle, deren Schwingungen auf der Richtung des Feldes senkrecht stehen. Nur in der Nähe der Absorptionsbanden wird der Unterschied merkbar. Für Licht in unmittelbarer Nähe der Natriumlinien verhält sich Natriumdampf im magnetischen Felde wie ein doppelbrechender Kristall. Dieses Resultat der Voigtschen Theorie wurde von ihm, in Verbindung mit Wiechert, bei dichten Dämpfen bestätigt. Während die Drehung der Polarisationsebene auf beiden Seiten der Absorptionsbande symmetrisch war, ist dies bei der Doppelbrechung nicht der Fall. Auf der einen Seite des Absorptionsstreifens verhält sich Natriumdampf wie ein positiver, auf der anderen Seite wie ein negativer Kristall.

Für den Fall von sehr verdünntem Natriumdampf und einer Feldstärke, die groß genug ist, die Natriumlinien aufzulösen, muß die Theorie erweitert werden. Schwierigkeiten hiergegen liegen nicht vor.

Die Beobachtungen von Herrn Geest und mir selbst, die sich auf die Einzelheiten dieser Doppelbrechung beziehen, haben Voigts Theorie vollständig gestützt [1]).

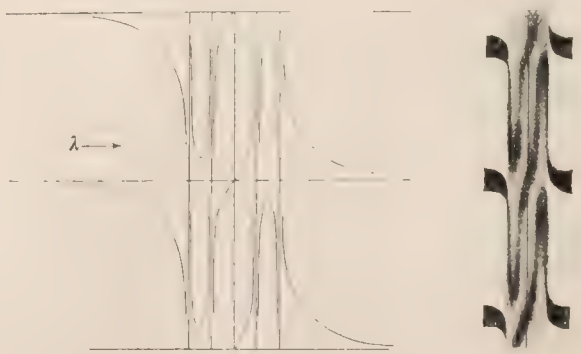
Die Linie D_2 spaltet sich in einem mäßig starken Felde in drei Komponenten. Der theoretische Verlauf der Doppelbrechung ist durch ein Diagramm dargestellt; daneben findet sich das Resultat der Beobachtungen. (Fig. 4 u. 5.)

Fig. 4. Fig. 5.



Die Linie D_1 spaltet sich in ein Quartett. Außer den konkaven Teilen bemerkt man jetzt einen Umkehrpunkt in den theoretischen und den beobachteten Kurven. (Fig. 6 u. 7.)

Fig. 6. Fig. 7.



Alle diese Phänomene sind qualitativ ausgezeichnet in Übereinstimmung mit der Voigtschen Theorie. Es ist unbedingt sehr interessant, daß die Theorie imstande ist, den komplizierten Verlauf der Doppel-

[1]) Bequerel, Compt. rend. 1897, **125**, 679.

[1]) Zeeman u. Geest, Proc. Acad. of Sciences, Amsterdam. Mai 1903, Dez. 1904.

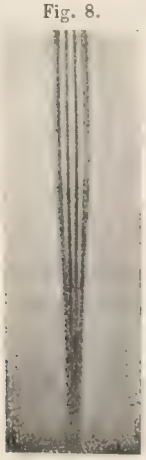
brechung durch die Differenz in der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen senkrecht und parallel zum magnetischen Felde zu erklären.

Magnetische Auflösung und Feldstärke. Lassen Sie mich noch einmal zu dem zuerst behandelten Gegenstande, der Trennung der Spektrallinien, zurückkommen. Der Betrag dieser Trennung ist proportional der Stärke des Feldes, in welchem die Lichtquelle sich befindet. Man kann also die Stärke des magnetischen Feldes aus der Größe der Trennung der Spektrallinien ableiten. Man braucht nur den Abstand der Komponenten einer geeigneten Linie zu messen. Es ist nicht allgemein bekannt, daß die Vergrößerung dieses Abstandes sehr genau, etwa auf 1 %, gemessen werden kann. Es ist deshalb, wenn ein verhältnismäßig hoher Grad von Genauigkeit nötig ist, viel bequemer, die Feldstärken durch Messungen des Abstandes zwischen zwei Komponenten, als durch direkte magnetische Methoden zu bestimmen.

Alle Methoden, die bei der Messung magnetischer Feldstärken benutzt werden, geben die Intensität an einem Punkte. Dagegen kann uns die Auflösung einer Spektrallinie die Intensität in allen Punkten einer Linie geben. Was noch mehr bedeutet, wir benutzen hierbei direkt eine Eigenschaft des Atoms.

Man projiziert das Bild einer Quecksilbervakuumröhre auf den Spalt eines Spektroskops. Die blaue Quecksilberlinie (4359) wird in ein Sextett aufgelöst. Bei Benutzung dieser Linie wird das Feld eines du Boisschen Elektromagneten mit 4 mm Polabstand durch Fig. 8 dargestellt. Man könnte natürlich das Licht der inneren Komponenten auslöschen. In manchen Fällen wird ein Triplet genauere Resultate geben. Die beschriebene Methode wird natürlich nur in schwierigen Fällen angewandt werden. Solange die Spektroskope von großem Auflösungsvermögen noch ziemlich schwerfällig sind, kann die Methode keine praktische Verwendung finden.

Fig. 8.



Man könnte mit dieser Methode einige Fragen untersuchen über die Art, in der gewisse Erscheinungen, die die Auflösung begleiten, von der Intensität des Feldes abhängen.

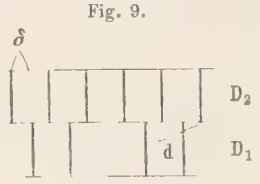
Verhalten verschiedener Linien im magnetischen Felde. In vielen Metallspektren kommen Gruppen von Linien vor, die in naher Beziehung zueinander stehen und sog. Serien bilden. Die Gesetze über die Gestaltung dieser Serien sind einfacher als diejenigen, welche auf Schallwellen Bezug haben. Sie tragen einen ganz verschiedenen Charakter. Z. B. nähern sich die Glieder einer jeden Serie einer bestimmten Grenze der Schwingungszahl, während die Zahl akustischer Schwingungen unbegrenzt wachsen kann. Schon meine ersten Messungen zeigten, daß Linien verschiedener Serien sich ganz verschieden verhalten. Es konnte also das Verhältnis von Ladung zu Masse nicht das gleiche für alle schwingenden Elektronen sein.

Runge und Paschen haben in einer sehr schönen Untersuchung gezeigt, daß alle Linien einer Serie sich gleichartig verhalten. Dieses Resultat wurde zuerst von Th. Preston angedeutet, doch steht nicht fest, bis zu welchem Grade von Genauigkeit und auf wie viele Linien er die Untersuchung ausdehnte.

Alle Linien derselben Serie werden in derselben Art aufgelöst, z. B. alle in Triplets oder alle in Nonets, ja nicht nur der Grundtypus der Spaltung, sondern auch deren Betrag, gemessen in Änderungen der Schwingungszahlen, ist derselbe. Das zweite von diesen Physikern aufgestellte Gesetz besagt: Die korrespondierenden Serien verschiedener Elemente zeigen denselben Typus der Auflösung, und deren Betrag ist der gleiche.

Bei den Alkalien ist jede Linie der Hauptserie doppelt. Die gelben Natriumlinien sind ein typisches Beispiel hierfür. Den Typus der Auflösung einer Doppellinie zeigt Fig. 9. Wir haben es hier mit den Natriumlinien zu tun. Die Linien der in ihrem chemischen Verhalten so verschiedenen Substanzen, wie Natrium, Kupfer, Silber und Calcium, werden in derselben Weise aufgelöst. Ich glaube, daß selbst Sir W. Crookes erstaunt sein würde, wenn er hörte, daß seine Thalliumlinien im magnetischen Felde nur nachgemachte Natriumlinien sind.

Fig. 9.



Bei Zink, Cadmium, Quecksilber und Calcium haben wir drei erste Nebenserien. Der Betrag der Auflösung ist bei jeder dieser Serien der gleiche. An Quecksilberlinien kann man die Erscheinung des Triplets, des Sextetts und des Nonets zeigen. Ein anderes Beispiel für ein gleiches Sextett bietet eine Zinklinie.

Man sieht, daß in diesen Fällen die einfache Vorstellung eines oszillierenden Elektrons nicht ausreicht. Ich muß leider gestehen, daß die Elektronentheorie bisher keine Erklärung für die komplizierteren Fälle der Auflösung geben kann. Die gefundenen Gesetzmäßigkeiten scheinen aber zu dem Schlusse zu führen, daß alle Linien einer Serie durch ein oszillierendes System hervorgerufen werden, daß also ebensoviele oszillierende Systeme in dem Atom einer Substanz enthalten sind, als ihr Spektrum Serien aufweist; ja, daß der Mechanismus der Oszillation in verschiedenen Elementen derselbe ist. Wir werden hier an die Betrachtungen Sir Norman Lockyers erinnert, die darauf hinzielen, daß die verschiedenen Elemente etwas „Gemeinsames“ enthalten.

Der Zusammenhang zwischen den Spektralserien und der Auflösung im magnetischen Felde ist so auffallend, daß man erwarten darf, daß die Lösung des Serienproblems uns gleichzeitig die Lösung der Fragen über die Trennung der Spektrallinien im magnetischen Felde bringen wird.

Daß die Lorentzsche Theorie sich gerade bei der Erklärung der komplizierten Erscheinungen auf dem richtigen Wege befindet, zeigt sich, wenn man den Polarisationszustand eines Nonets betrachtet. Drei Liniengruppen entsprechen hier den drei Linien eines Triplets. Die Zirkularpolarisation entspricht gleichfalls derjenigen beim Doublet und zeigt, daß überall das negative Elektron die Schwingungen ausführt. Es ist jedoch noch ein weites Feld offen für Untersuchungen in den verschiedensten Richtungen und mit anderen Elementen.

Sehr viel kann die Tätigkeit auf verwandten Gebieten der Physik zur Erweiterung der Kenntnisse auf unserem Gebiete beitragen. Ich kann hier nur die interessanten Versuche von Lenard und Stark über die Emissionszentren verschiedener Spektralserien und die wichtigen theoretischen Arbeiten Drudes über die optischen Eigenschaften und die Elektronentheorie erwähnen. Maxwell hat gesagt: Ein intelligenter, mit mathematischen Kenntnissen und dem Spektroskop ausgerüsteter Student kann kaum verfehlen, irgend ein wichtiges, den inneren Bau des Moleküls betreffendes Faktum zu entdecken. Ich glaube, diese These hat noch heute ihre Richtigkeit, wie vor 30 Jahren.

Zweifellos wird, so glaube ich, die Spektralanalyse und besonders das Verhalten der Spektrallinieu im magnetischen Felde uns über den Bau des Atoms Aufklärung bringen.

Ich hoffe, daß es mir gelungen ist, Ihnen diese, meine Überzeugung glaubhaft zu machen.

Übersetzt von H.

O. Kalischer: Zur Funktion des Schläfenlappens des Großhirns. Eine neue Hörprüfungsmethode bei Hunden, zugleich ein Beitrag zur Dressur als physiologischer Untersuchungsmethode. (Sitzungsber. der Berliner Akad. der Wiss. 1907, S. 204—216.)

Bekanntlich kann man sich ziemlich klare Vorstellungen davon machen, in welchen Teilen der Großhirnrinde die verschiedenen psychischen, namentlich motorischen und sensorischen Funktionen lokalisiert sind. Die Ermittelung der sensorischen Felder stößt auf größere Schwierigkeiten als die der motorischen, weil man bei den Versuchen an Tieren, auf die man ja vorzugsweise angewiesen ist, meist nur aus ziemlich unbestimmten Bewegungsreaktionen des Tieres Schlüsse auf die etwaigen durch künstliche Reizung oder durch Fortschneiden von Hirnteilen bedingten Empfindungsstörungen ziehen kann. Dabei bleibt es nämlich sehr oft zweifelhaft, ob nicht eine Einwirkung auf andere Sinne als den, dessen Lokalisation man gerade untersuchen will, mit im Spiele ist, und ferner muß es gewöhnlich dahingestellt bleiben, ob die ausgelösten Bewegungen als bewußte oder als reflektorische zu betrachten sind.

Immerhin ist man zu einer gewissen Übereinstimmung der Ansichten gelangt, und so pflegen beim Menschen als Gefühls- und Tastsphäre namentlich die Zentral- und Parietalwindungen und der Lobulus paracentralis des Großhirns zu gelten, als Sehsphäre Teile des Occipitallappens und als Hörsphäre der Temporal- oder Schläfenlappen angenommen zu werden. Über die Lokalisation des Geruchs- und des Geschmackssinnes hat man sehr wenig positive Kenntnisse.

Was speziell den Gehörssinn betrifft, so gründet sich die erwähnte Ansicht namentlich auf das Ergebnis von H. Munk, daß die doppelseitige Entfernung des Schläfenlappens beim Hunde vollständige Taubheit zur Folge habe.

Nun sind aber derartige Versuche, wie schon gesagt, sehr unsicher, man muß bei der Vornahme der Hörprüfung beim operierten Tiere die Aufmerksamkeit des Hundes ablenken und dann zusehen, ob er auf Zuruf, Töne oder Geräusche durch Kopfbewegungen, Spitzen der Ohren oder andere Bewegungen reagiert. Daß die Reaktionen beim operierten und mithin stark geschwächten Tiere oft undeutlich ausfallen und der Schluß auf Taubheit verfrüht gezogen werden kann, ist nur natürlich. Dem Munkschen Ergebnis widerspricht denn auch dasjenige, welches Brown und Schäfer an einem Affen erhielten, der sich nach Entfernung der Schläfenlappen wieder völlig erholte und sich keineswegs als taub erwies.

Hier scheinen nun die Versuche des Herrn Kalischer etwas mehr Klarheit zu schaffen. Sie sind namentlich dadurch originell, daß er die Dressur des Hundes in die Untersuchungsmethode einführte.

Herr Kalischer dressierte seine Versuchshunde derartig, daß sie nur auf einen ganz bestimmten, meist auf einer Orgel oder einem Harmonium angeschlagenen Ton nach vor ihnen liegenden Fleischstücken schnappen durften, nicht aber beim Erklingen anderer, vom „Freßton“ verschiedener Töne. Diese Dressur gelang verhältnismäßig leicht und ließ ein überraschendes Tonunterscheidungsvermögen des Hundes erkennen. Bei den ersten Dressurversuchen wurde nur der eine Ton angeschlagen, und solange dieser erklang, bekam der Hund Fleischstücke aus der Hand zu fressen. Vom dritten Tage an wurden daneben auch andere Töne („Gegentöne“) angeschlagen, und das Tier wurde jedesmal am Fressen verhindert, solange nicht der Freßton erklang. Vom fünften und sechsten Tage an begann der Hund mitunter schon zu begreifen, daß er nur auf den Freßton nach den Fleischstücken schnappen durfte. In den folgenden Tagen trat der gewünschte Erfolg der Dressur immer häufiger ein. Jede einzelne Prüfung dauerte etwa 4—5 Minuten und wurde im Anfang der Dressur täglich einmal vorgenommen. Später konnte die Dressur auch ohne Nachteil mehrere Tage lang ausgesetzt werden. Dem Hunde muß also auch ein (beim Menschen bekanntlich recht seltenes) „absolutes Tongehör“ zugesprochen werden, da die Versuchstiere selbst nach mehrtägiger Pause den Freßton sofort wieder von den Gegentönen unterschieden. Bemerkenswert ist ferner, daß der Gegenton auch dann sicher vom Freßton unterschieden wurde, wenn er von ihm nur um einen halben Ton differierte, und daß es gleich

gültig war, ob der Freßton allein oder zugleich mit beliebigen anderen Tönen angeschlagen wurde. Das Tonerkennungsvermögen erwies sich dabei dem der meisten, selbst musikalischen Menschen als weit überlegen. Endlich gelang es auch ohne Schwierigkeit, die auf einen bestimmten Ton dressierten Tiere auf einen anderen Ton umzudressieren.

Daß es sich bei diesem Dressurverfahren wirklich um ausschließliche Hörwirkungen handelte und ein Mitwirken anderer Sinne nicht stattfand, lehrten Versuche mit zeitweilig geblendeten Tieren, die ebenso wie die unversehrten erst beim Erklingen von Gegentönen nach den vor ihnen liegenden Fleischstücken schnappten. Andererseits war nach Zerstörung beider Schnecken in den Ohren, welche bekanntlich die Perzeption der Töne vermitteln, von der Dressur nichts mehr vorhanden.

Es ist klar, daß diese von Herrn Kalischer ersonnene Methode der Hörprüfung eine viel sicherere Entscheidung darüber zuläßt, ob der Hund hört oder nicht, als die früher gewöhnlich gepflegte Methode. Herr Kalischer wandte seine Methode nun auch bei seinen operierten Hunden an.

Die einseitige Zerstörung der Schnecke übte noch keinen störenden Einfluß auf die Dressur aus. Wurde die Exstirpation des gleichseitigen Schläfenlappens hinzugefügt (welcher dem Ohre der anderen Seite zugeordnet ist), so erfolgten bei Vornahme der gewöhnlichen Hörprüfung zwar Orientierungsstörungen und ein weniger promptes Reagieren auf Kommandos, aber keineswegs waren die so operierten Tiere taub, ja von der Dressur auf bestimmte Töne hatten sie sogar nichts eingebüßt.

Ähnlich waren die Ergebnisse auch dann noch, wenn nach etwa vier bis fünf Wochen der zweite Schläfenlappen in großer Ausdehnung exstirpiert wurde. Am dritten oder vierten Tage nach der Operation wurden die Hörprüfungen vermittelst des Dressurverfahrens wieder vorgenommen. Die noch sehr hinfälligen Tiere reagierten zwar anfangs nicht auf das Erklingen des Freßtons, und dann konnten sie ihn von näher benachbarten Tönen noch nicht sicher unterscheiden. Diese Erscheinungen sind aber wohl mit der starken allgemeinen Erschöpfung der Tiere in Zusammenhang zu bringen. Denn schon in der zweiten Woche nach der tief eingreifenden Operation zeigten die Tiere wieder das alte Verhalten, „ja, fast schien es, als ob sie noch präziser, man könnte sagen, noch »automatischer« als vor der zweiten Operation zugriffen, indem sie weniger als früher auf die Umgebung acht gaben und ausschließlich auf das Fressen bedacht schienen". Auch jetzt zeigten die Tiere wieder das Vermögen, den Freßton selbst aus den stärksten Disharmonien herauszuerkennen, sie konnten auch wie die normalen Tiere auf einen anderen Freßton umdressiert werden, und ebenso gelang auch die erst nach erfolgter Exstirpation beider Schläfenlappen begonnene Dressur, wenn sie auch etwas längere Zeit als beim ungeschädigten Tiere erforderte.

Nahm man indessen bei den beiderseitig operierten Tieren die gewöhnliche Hörprüfung vor, so zeigten sich wiederum deutliche Hörstörungen, namentlich gegenüber dem Kommandoruf.

Es besteht also ein Gegensatz zwischen dem Ergebnis der gewöhnlichen Hörprüfung, insbesondere vermittelst Zurufs, und dem des Dressurverfahrens. „Dort war ein deutlicher Ausfall, hier keine Änderung der Hörfähigkeit gegen früher zu bemerken. Dieser Gegensatz konnte nur darauf beruhen, daß beide Arten von Hörreaktionen von verschiedenen Bedingungen abhängig waren; es mußte sich um zwei verschiedene Hörakte handeln."

Der Schläfenlappen war demnach erforderlich zum Zustandekommen der gewöhnlichen Hörreaktion, jedoch nicht zu der Hörprüfung des Herrn Kalischer. Da nun sicher kein anderer Teil der Großhirnrinde mit dem Hören in Beziehung steht, so folgt hieraus das bemerkenswerte und neue Ergebnis, daß manche Hörreaktionen — eben die bei den Kalischerschen Versuchen in Betracht kommenden — schon unterhalb der Großhirnrinde zustande kommen. Von diesen infracorticalen Zentren erwiesen sich sogar auch die einfachen Hörreaktionen des Ohrenspitzens und einer geringen Kopfbewegung abhängig, wofern man ungewöhnlich starke Hörreize anwandte. Nur die wichtigste Reaktion bei der gewöhnlichen Hörprüfung, das prompte Reagieren auf den leisesten Zuruf, blieb nach Exstirpation der Schläfenlappen sicher aus.

Der Wegfall der Schläfenrinde hindert also die Tiere an der umfassenden Verwertung und Verarbeitung der Gehörseindrücke und an deren zweckentsprechender Umsetzung in Bewegungen; er ruft damit auch die „Orientierungsstörungen" hervor, die namentlich im Nichterkennen der Richtung der Gehörseindrücke bestehen und bei der gewöhnlichen Hörprüfung die Tiere leicht fast taub erscheinen lassen. Ohne Nachteil ist jedoch der Wegfall der Schläfenlappen, sobald eine assoziative Tätigkeit der Großhirnrinde nicht mehr in nennenswertem Maße erforderlich ist, wie bei den Versuchen des Herrn Kalischer, wo die Hunde durch den Freßreiz schon aufs höchste gespannt waren.

Da der Freßakt selbst, wie ein Versuch von Goltz gelehrt hat, ganz oder doch fast ganz von infracorticalen Zentren abhängig ist und auch beim völlig großhirnlosen Hunde noch rein reflektorisch ausgelöst wird, so hält es Herr Kalischer sogar für möglich, daß der Goltzsche großhirnlose Hund bei geeigneter Dressur noch durch Töne zum Fressen zu bewegen gewesen wäre.

Um die Stelle in der Hörbahn aufzufinden, in welcher die Reaktionen bei dem Dressurverfahren erfolgen, zerstörte Herr Kalischer operativ beiderseitig die hinteren Vierhügel. Es zeigte sich wiederum, daß die operierten, bei der gewöhnlichen Hörprüfung taub erscheinenden Tiere nach wie vor über die gleiche Tonunterschiedsempfindlichkeit verfügten. Diese Tiere ließen sich sogar noch auf einen anderen Freßton umdressieren. Das die Hörreize bei dem Dressurverfahren aufnehmende und verarbeitende Hörzen-

trum muß also noch unterhalb der Vierhügel liegen. „Ob und wie weit bei den unterhalb der Großhirnrinde zustande kommenden Hörreaktionen das »Bewußtsein« eine Rolle spielt, muß dahin gestellt bleiben."

In einem Anhange hebt der Verf. noch hervor, daß sein Dressurverfahren einer viel allgemeineren Anwendung fähig ist und sich wegen seiner leichten Handhabung für physiologische und psychologische Zwecke empfiehlt. So konnte er z. B. einen Hund derartig abrichten, daß dieser nur nach Fleischstücken schnappte, wenn eine seiner Vorderpfoten in heißes Wasser gehalten wurde, steckte man sie jedoch in kaltes Wasser, so mußte er die Fleischstücke liegen lassen. Auch hier machte der Hund schon am sechsten Tage der Versuche einen Unterschied zwischen dem verschieden temperierten Wasser, und nach 12 bis 14 Tagen reagierte er fast stets in der gewünschten Weise. Mit diesem Individuum kann man dann entscheiden, ob es bei gegebenen Temperaturen Warm oder Kalt empfindet, wofür man bisher kein Kriterium hatte. Ähnlich kann die Lage- und Bewegungsempfindung einem Versuchsverfahren unterworfen werden. Dem Verf. gelang es nämlich, Tiere so zu dressieren, daß sie nur bei gekrümmter Vorderpfote nach Fleischstücken schnappten, bei gestreckter dieselben jedoch liegen ließen. Der Gesichtssinn wurde dabei durch Bedecken der Vorderbeine mit einem Tuche ausgeschaltet. Die Ausschaltung des Gehörssinnes durch Zerstörung beider Schnecken modifizierte die Versuchsergebnisse nicht. „Es war von Interesse, zu sehen, wie die dressierten Tiere, wenn ich sie in ihrem Käfig fütterte, die Vorderpfote, die ich bei der Dressur benutzt hatte, häufig von selbst beugten, während sie fraßen.

Durch diese Dressuren ist uns ein Weg gegeben, die Leitung für die genannten Empfindungsarten im Rückenmark und Gehirn mittels Exstirpationen und Durchschneidungen beim Hunde festzustellen und damit Fragen über den Verlauf der Bahnen zu beantworten, die zurzeit bei Mensch und Tier noch nicht entschieden sind." V. Franz.

A. Battelli und **A. Stefanini:** Beziehung zwischen dem osmotischen Druck und der Oberflächenspannung. (Il nuovo Cimento 1907, ser. 5, vol. XIII, p. 15—28.)

In einer früheren Abhandlung hatten die Verff. aus einer Diskussion des vorliegenden Beobachtungsmaterials die Schlüsse abgeleitet, daß 1. diejenigen Lösungen, welche gleiche Oberflächenspannung besitzen, auch isosmotisch sein müssen; und daß 2., wenn zwei Flüssigkeiten von verschiedener Oberflächenspannung durch eine poröse oder halb durchlässige Wand von einander getrennt sind, der Durchtritt durch die Wand in dem Sinne erfolgt, daß die Oberflächenspannungen beiderseits gleich werden (Rdsch. 1906, XXI, 257). Die Wichtigkeit dieser Sätze für die Theorie der Lösungen bestimmte die Herren Battelli und Stefanini, neue Versuche zur Stütze derselben auszuführen.

Vorher zeigen sie, daß der erste Satz auch durch eine einfache theoretische Betrachtung erschlossen werden kann, und gehen dann zu den Versuchen über, in denen sie zum Beweise des Satzes, daß zwei verdünnte Lösungen mit gleicher Oberflächenspannung auch gleichen osmotischen Druck besitzen, sich Lösungen verschiedener Substanzen von gleicher Oberflächenspannung herstellten und prüften, ob auch ihr osmotischer Druck der gleiche sei.

Zur Messung der Oberflächenspannung bedienten sie sich des einfachen und zuverlässigen Verfahrens von Jäger (vgl. Rdsch. 1891, VI, 637), bei dem der Druck bestimmt wird, unter welchem eine Luftblase aus einer in die Lösung tauchenden Kapillare austritt, und wählten vier Lösungen, die Hamburger als isosmotisch nachgewiesen hatte, nämlich 1,01% Kaliumnitrat, 1,11% Kaliumsulfat, 1,78% Magnesiumsulfat und 5,76% Zucker; sämtlich ergaben sie die gleiche Oberflächenspannung. Ferner untersuchten Verff. umgekehrt drei Paare von Lösungen, von denen andere Forscher die gleiche Oberflächenspannung nachgewiesen hatten, und bestimmten für jedes Paar mittels des Hämokriten (eines Instrumentes, mit dem das Volumen der roten Blutkörperchen einer der Lösung zugesetzten kleinen Blutmenge beobachtet wird) den osmotischen Druck. Auch hier wurde das obige Gesetz bestätigt.

Daß diese Gesetzmäßigkeit nur für verdünnte Lösungen gilt, zeigten Messungen an Salzpaaren, die zwar gleiche Oberflächenspannung, aber verschiedenes spezifisches Gewicht hatten. Trotz der Gleichheit der Oberflächenspannung war der osmotische Druck um so größer, je größer ihr spezifisches Gewicht war.

Da nun aus den Raoultschen Gesetzen und aus einfachen thermodynamischen Betrachtungen sich ergibt, daß zwei isosmotische Lösungen auch dieselbe Dampfspannung haben, so folgt aus obiger Beziehung, daß Lösungen, die die gleiche Dampfspannung besitzen, auch dieselbe Oberflächenspannung zeigen werden. Auch diese Beziehung wird durch Zahlenbeispiele belegt. Somit ergibt sich das allgemeine Schlußresultat, daß für verdünnte Lösungen von gleichem spezifischen Gewicht aus der Gleichheit zweier unter den Elementen: Oberflächenspannung, osmotischer Druck und Dampfspannung, die Gleichheit des dritten sich von selbst ergibt.

Diese Beziehung liefert eine für die Physiologie sehr wichtige neue Methode, die Isotonie zweier Flüssigkeiten nachzuweisen. Statt der umständlichen bisher verwendeten Methoden zur Bestimmung des osmotischen Druckes kann man nach dem einfachen Jägerschen Verfahren die Oberflächenspannung beider ermitteln und aus ihrer Gleichheit die Isotonie folgern.

W. Spring: Über die Veränderungen, die einige saure Phosphate durch eine Kompression oder eine mechanische Deformation erleiden. (Archives des sciences physiques et naturelles 1907, sér. 4, t. XXIII, p. 229—246.)

Vor Jahren hatte Herr Spring nachgewiesen, daß die Kompression bei einer Reihe von Körpern, und zwar bei denen, deren spezifisches Volumen nach ihrer chemischen Verbindung kleiner ist als die Summe der Volume ihrer Bestandteile, eine Verbindung veranlaßt; daß hingegen da, wo das spezifische Volumen der Verbindung größer ist als die Summe der Volume ihrer Bestandteile, beim Pressen Zerlegung eintritt. Neuere Versuche lehrten jedoch, daß diese chemischen Vorgänge nicht so einfach sind, als sie anfangs schienen, denn eine mechanische Wirkung spielt hierbei eine Rolle, welche die chemische Reaktion vollständig umkehren kann. Wenn nämlich ein fester Körper so komprimiert wird, daß er durch eine Öffnung ausfließen kann, dann nehmen die Molekeln eine dem flüssigen Zustande entsprechende Formation an, und man beobachtet die paradoxe Erscheinung, daß das Volumen des festen Körpers durch Kompression vergrößert wird (Rdsch. 1904, XIX, 343). Daß der Grund dieser paradoxen Erscheinung wirklich in einer Änderung des molekularen Zustandes der Körper liegt, hat Herr Spring jüngst dadurch erwiesen, daß er in einen Elektrolyten zwei Stäbe desselben Metalls tauchte, von denen der eine durch Kompression ausgedehnt war, und

sie durch ein Galvanometer verband; er fand einen konstanten Strom vom ausgedehnten Metall zum anderen. Mit Wismut, das sich beim Schmelzen zusammenzieht, war die Wirkung des Stromes die entgegengesetzte.

Als Konsequenz dieser Tatsachen durfte man erwarten, daß sich in passend gewählten zusammengesetzten Körpern bei mechanischer Deformation wirkliche chemische Reaktionen vollziehen werden. In der Tat zersetzt sich das saure Lithiumsulfat, wenn man es mechanisch zum Fließen bringt, in Schwefelsäure, die abfließt, und in neutrales Salz, während man nach den Beziehungen der Dichte der Körper die umgekehrte Reaktion erwarten sollte, da das Molekularvolumen von $Li_2SO_4 + H_2SO_4$ größer ist als das von 2 $LiHSO_4$ (Rdsch. 1905, XX, 69). Ebenso hat Verf. die Zersetzung einiger sauren Sulfhydrate des Na nachgewiesen und will an weiteren Beispielen prüfen, ob es sich hier um eine allgemein gültige Erscheinung handle. Zur Untersuchung gelangten die primären Phosphate des Calciums, des Natriums und des Lithiums, welche die Tatsache der Veränderung der Zusammensetzung der festen Körper während der mechanischen Deformation bestätigten. Die Versuche lieferten auch einen kleinen Beitrag zur Lösung einer spezielleren bisher noch nicht gelösten Frage, und zwar der des Rückganges der sauren Phosphate, welche bei der Fabrikation der für die Landwirtschaft bestimmten Produkte so viel ventiliert worden.

Auf die Einzelheiten der Versuche kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden. Unter Hinweis auf die Originalmitteilung genüge die Wiedergabe der vom Verf. zusammengestellten Ergebnisse:

1. Die mechanische Deformation der primären Phosphate hat zur Folge ihre teilweise Zersetzung. Diese beginnt mit der Ausscheidung des Hydratwassers und endigt mit dem Freiwerden einer gewissen Menge Phosphorsäure. In dieser Beziehung kann man sagen, daß die mechanische Deformation den Rückgang gewisser Phosphate begünstigt. Er scheint um so tiefer, je vollständiger die daraus resultierenden Körper, oder allgemeiner die Körper, deren Moleküle unter der Wirkung des Druckes eine dem flüssigen Zustande entsprechende Formation annehmen, sich ausscheiden können. Der Erfolg oder Nichterfolg der Reaktion steht somit mehr in direkter Beziehung zu den mechanischen Bedingungen, unter denen die Masse sich befindet, als zu den chemischen Bedingungen.

2. Die primären Phosphate des Calciums und des Natriums, wahrscheinlich auch das des Lithiums, bilden molekulare Verbindungen mit den bezüglichen Sulfaten. In beiden Calciumverbindungen scheint diese Molekularverbindung in Wasser unlöslich, und ihre Bildung kann zum Rückgang der sauren Phosphate beitragen.

D. Vorländer: Substanzen mit mehreren festen und mehreren flüssigen Phasen. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1907, Jahrg. 40, S. 1415—1432.)

Verf., dessen Arbeiten über flüssige Kristalle in weiten Kreisen bekannt sind, hat bei der lange dauernden Beschäftigung mit diesen Substanzen einige Erfahrungen allgemeinen Inhalts gesammelt und entwickelt verschiedene, für das ganze Gebiet geltende Sätze, indem er sie gleichzeitig mit zahlreichen Tatsachen belegt. Es wird in erster Linie ein Zusammenhang zwischen kristallinisch-festen und kristallinisch-flüssigen Phasen gefunden, indem beim Auftreten mehrerer Formen in beiden Fällen der labile Zustand von der Unterkühlung der Substanzen abhängt. Bei flüssigen und festen Systemen lassen sich für die vorkommenden Formen zwei analoge Reihen aufstellen:

fest:	flüssig:
1. kristallinisch	1. kristallinisch
a) isotrop (regulär)	a) isotrop (regulär)
b) anisotrop	b) anisotrop
2. amorph isotrop	2. amorph isotrop

Es hat ferner den Anschein, als ob die kristallinisch-flüssige Phase durch eine zweite kristallinisch-feste Form ersetzt werden könnte. Dafür spricht, daß man bei solchen Substanzen, bei denen man ihrer Konstitution nach das Auftreten einer kristallinisch-flüssigen Form hätte erwarten können, statt dessen zwei kristallinisch-feste Formen gefunden hat. In einem Punkte aber unterscheidet sich der kristallinisch feste von dem kristallinisch-flüssigen Zustande in auffallender Weise. Während das Auftreten von kristallinisch-flüssigen Phasen eng mit der Konstitution der Substanz verbunden und von ganz bestimmten Regeln abhängig ist, haben sich für das Vorkommen zweier kristallinisch-fester Substanzen bis jetzt keine ähnlichen Gesetzmäßigkeiten gefunden. Von folgenden Gruppen bzw. Stellungen hat sich auf Grund der gesammelten Beobachtungen der kristallinisch-flüssige Zustand abhängig gezeigt:

Während Verbindungen mit freier Hydroxylgruppe nicht kristallinisch-flüssig sind, kann Alphylierung oder Acylierung des Hydroxyls das Auftreten der kristallinisch-flüssigen Form hervorrufen. Dasselbe wird ferner begünstigt durch das Vorhandensein ungesättigter Gruppen wie: C=O, C:C, C:N, N:N usw. und verschwindet bei Einführung der einfachen statt der Doppelbindung. Beispiele dafür sind die Anlagerung von Wasserstoff, Brom oder Cyanwasserstoff an p-Methoxyzimtsäure, Anisalpropionsäure, Azoxyzimtsäureester und Anisalanisidin. Folgende Tabelle wird weiter für die bei kristallinisch-flüssigen Substanzen vorkommenden Gruppen gegeben:

Stickstofffreie Verbindungen:	stickstoffhaltige Verbindungen:	kombiniert mit:
Carbonsäuren: —COOH	Azoverbindungen: —N:N—	$-OCH_3$ $-OC_2H_5$
α-ungesättigte Säuren und Säureester: —C:C.COOH(R)	Azoxyverbindungen:	$-OC_3H_7$ $-O.CO.CH_3$
α-ungesättigte Ketone: —C:CC(:O).R	Arylidenamine u. Azine: —C=N—	$-O.CO.C_6H_5$ $-O.COOC_2H_5$
ungesättigte Phenoläther: —C:C—	Arylidenoxamine:	$-NH_2$ $-N(CH_3)_2$
Cholesterinderivate: —C:C—	Nitrile: —C:N	$-NO_2$ $-C_6H_5$

Dabei müssen die Gruppen zu einander Parastellung einnehmen. Vf. gibt eine Aufzählung der Verbindungen, bei denen mehrere flüssige oder feste Phasen beobachtet wurden, und teilt sie in folgender Weise ein: 1. Substanzen mit zwei kristallinisch-festen Phasen. Um die zuerst auftretende labile Form zu beobachten, muß die amorph-flüssige Schmelze vorsichtig unterkühlt werden; sonst entsteht direkt die zweite stabile Form. 2. 2 kristallinisch-feste Phasen, 1 kristallinisch-flüssige und 1 amorph-flüssige Phase. Diese Formen lassen sich besonders schön am Äthylcarbonat des p-Azophenols beobachten. 3. 3 kristallinisch-feste Phasen, 1 kristallinisch-flüssige und 1 amorph-flüssige Phase kommen besonders bei Kombinationen des Zimtsäureesters vor. 4. 3 kristallinisch-feste, 2 kristallinisch-flüssige Phasen und 1 amorph-flüssige Phase. Als Beispiel hierfür wird der p-Azozimtsäureäthylester angeführt.

Aus dem großen zusammengetragenen Tatsachenmaterial ist ersichtlich, daß bei genügend genauer Beobachtung des Schmelzprozesses sich bei vielen Verbindungen isomere Formen entdecken lassen und daß insbesondere auch der flüssige Zustand nicht einfach als amorph betrachtet werden darf, sondern daß derselbe durch Annahme einer kristallinischen Struktur das Auftreten verschiedener Modifikationen veranlassen kann. D. S.

C. Schäffer: Zur Kenntnis der Symbiose von Eupagurus mit Adamsia palliata. (Verhandl. des Naturw. Vereins in Hamburg 1906, 3. Folge, XIV, S. 128—148.)

Jedermann kennt die berühmte „klassische" Symbiose zwischen dem Einsiedlerkrebs (Eupagurus Prideauxi und Eup. excavatus) und der Aktinie (Adamsia palliata). Der Krebs bewohnt ein leeres Schneckengehäuse, in welchem er seinen zarten Hinterleib verbirgt, und auf dem Schneckengehäuse sitzt regelmäßig die Aktinie, die mit dem Krebs in einem Schutz- und Trutzbündnis steht. Wie indessen der Verf. der vorliegenden Arbeit dartut, sind selbst die besten bisherigen Darstellungen dieses Symbioseverhältnisses unzulänglich, zumal sie meist nicht einmal unsere in der Literatur niedergelegten Kenntnisse desselben berücksichtigen. Es ist ihm daher zu danken, daß er in der Zoologischen Station zu Neapel die älteren Beobachtungen ergänzt und ein möglichst vollständiges Bild dieses Zusammenlebens gegeben hat. Auch die ebenso vorsichtige wie vorurteilsfreie Abwägung der Frage, ob Instinkte oder „Erfahrungshandlungen" (d. h. solche, die auf Assoziationen aus dem individuellen Leben beruhen) die Tiere an einander fesseln, ist höchst erfreulich.

Nach der Darstellung des Verf. konstatieren wir bei der Aktinie folgende Anpassungen an das Zusammenleben:

1. Körperliche Anpassungen. a) Starke Ausbildung von Acontien, d. h. Nesselorganen, die sich im Innern der Gastrovascularhöhle finden und durch den Mund ausgeworfen werden. Diese Acontien finden sich zwar auch bei anderen Aktinien, jedoch keineswegs bei allen; nur die, welche mit einer anderen Tierart zusammenwohnen, besitzen durchgehends Acontien, und zwar, wie es scheint, stets solche von auffallender Größe. Beobachtungen haben gelehrt, daß diese Acontien auch große Meertiere schrecken; b) die Flachheit des Körpers, die erforderlich ist, weil an der Unterseite des Gehäuses, wo die Aktinie sich ansetzt, kein Raum für einen säulenförmigen Aktinienkörper ist; c) die Ringform des Körpers. Sie entsteht dadurch, daß das auf der Schneckenschale sitzende Tier quer zur Achse des letzten Umganges des Gehäuses besonders stark wächst, indem es zwei „Fußlappen" bildet. Diese umfassen den letzten Umgang der Schneckenschale dicht an der Mündung ringförmig, und zwar so vollständig, daß sie an der Oberseite wieder zusammenstoßen. Dadurch wird nicht nur die Haftfläche der Aktinie vergrößert, sondern die Ringform des Fußes und seine vom Verf. konstatierte Bewaffnung mit Acontien legen auch den Gedanken nahe, daß dem Krebs damit ein Verteidigungsorgan zur Verfügung gestellt wird; d) die Ausscheidung einer Hornmembran am Fuße der Aktinie. Verf. konnte den sicheren Nachweis führen, daß diese Membran von der Aktinie stammt, während frühere Untersucher andere Meinungen vertraten. Es handelt sich um eine mit Anwachsstreifen versehene Membran, welche nicht auf der Schneckenschale, sondern nur am freien Rande ihrer Mündung abgeschieden wird. Sie bildet sich, wenn die auf dem Gehäuse sitzende Aktinie über den Rand hinaus vorrückt. Dadurch kann der Hohlraum der Schneckenschale enorm vergrößert werden, und der wachsende Einsiedlerkrebs ist auf längere Zeit nicht genötigt, sein Haus zu verlassen.

2. Instinkte. a) Der Ansiedelungsinstinkt der Tiere und der frei umherschwimmenden Larven, die stets den passendsten Ort nahe den Mundwerkzeugen des Krebses finden; b) der Verschiebungsinstinkt, welcher die Aktinie treibt, sich auf dem Gehäuse vorwärts zu schieben, und der nur durch die Gegenwart des Krebses ausgelöst zu werden scheint; c) Hemmungsinstinkte und d) der Wanderungsinstinkt. Diese beiden Instinktarten kommen zur Geltung, wenn der Krebs sein schließlich doch zu klein gewordenes Schneckengehäuse verlassen muß. Er betastet dann die Aktinie mit seinen Scheren, um sie auf seiner neugewählten Wohnung zu befestigen, und die Aktinie stößt weder Acontien aus, noch zieht sie den Tentakelkranz ein; diese sonst so leicht eintretenden Reflexe sind vielmehr anscheinend gehemmt. Auch der Haftreflex ist gelöst. Das Tier läßt sich leicht von der Schale ablösen. Außerdem erleichtert offenbar ein Wanderungsinstinkt der Aktinie dem Krebs die Arbeit, denn Aktinien, die des Krebses beraubt sind, verlassen ihr Schneckenhaus.

Beim Krebs sind keine körperlichen Anpassungen an das Zusammenleben bekannt. Was die ihm innewohnenden Triebe betrifft, so scheint er an der ursprünglichen Ansiedelung der Aktinien nicht beteiligt, wenngleich hier noch eine Lücke in der Untersuchung unausgefüllt ist. Erst das längere Zusammenleben beider Tiere scheint auf seiten des Krebses eine „Anhänglichkeit" zu erzeugen, die also als Erfahrungshandlung aufzufassen wäre. Dieser „Vereinigungsinstinkt", wie Verf. auch sagt, äußert sich namentlich in der Ablösung der Aktinie durch den Krebs und darin, daß dieser mit seinen Scheren die Aktinie auf dem neuen Schneckenhause so lange andrückt, bis sie sich hinreichend befestigt hat. V. Franz.

P. Steinmann: Geographisches und Biologisches von Gebirgsbachplanarien. (Archiv f. Hydrobiologie und Planktonkunde, Bd. 2, S. 186—217.)

Mehrfach ist in dieser Zeitschrift über die Arbeiten von Voigt berichtet worden, welche die Verbreitung der Süßwasserplanarien in den Gebirgsbächen behandeln. Wie erinnerlich, handelt es sich dabei namentlich um die drei Arten Planaria alpina, Polycelis cornuta und Pl. gonocephala, welche sich, wo alle drei in demselben Bache vorkommen, in der Regel so verteilt finden, daß Pl. alpina die kühle Quellregion bewohnt, während Pol. cornuta weiter unten und Pl. gonocephala noch weiter abwärts ihre Lebensbedingung findet. In manchen Gebieten fehlt eine der beiden erstgenannten Arten ganz oder fast ganz; die Fälle, in welchen die Reihenfolge im Auftreten der Spezies eine andere war, sucht Herr Voigt durch besondere Umstände, zum Teil durch die Annahme einer Veränderung der Vegetationsverhältnisse u. dgl. m. zu erklären. Herr Voigt vertritt die Ansicht, daß die erwähnte Aufeinanderfolge der Planarien in den Bächen eine Folge ihrer successiven Einwanderung sei, daß die beiden ersten Arten Eiszeitrelikten seien, von welchen jedoch Pl. alpina mehr als Pol. cornuta an kühle Wassertemperatur gebunden, während Pl. gonocephala ein späterer Eindringling sei, und daß nun eine allmähliche Verdrängung der älteren Einwanderer durch die neuen erfolge, wobei es sich aber nicht um einen direkten Kampf zwischen zwei Arten, sondern um eine Nahrungskonkurrenz handle. (Vgl. die Referate Rdsch. 1895, X, 332; 1897, XII, 212; 1902, XVII, 471; 1905, XX, 227; 1907, XXII, 242).

Die Voigtschen Arbeiten haben nun eine Anzahl anderer Autoren veranlaßt, diesen Verhältnissen gleichfalls ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden, und wenn sich dabei in bezug auf die tatsächlichen Beobachtungen eine ziemlich weitgehende Übereinstimmung ergab, so gehen die verschiedenen Beobachter hinsichtlich der Deutung derselben zum Teil aus einander (vgl. z. B. Lauterborn, Rdsch. XXII, 214, 1907). Auch Herr Steinmann, der seine Beobachtungen namentlich in den Schweizer Alpen, dem Schweizer Jura und dem Schwarzwald anstellte, bestätigt Voigts Angaben über das Vorkommen der genannten drei Arten. Auch bezüglich der Deutung ist er so weit mit Voigt einverstanden, daß er als einen wesentlichen Faktor, sogar als den wesentlichsten, die Temperatur der Gewässer ansieht; er glaubt aber, daß der Nahrungskonkurrenz nur ein geringer Anteil bei dem Aussterben der verdrängten Arten zukomme. Verf. beruft sich darauf, daß

er Pl. alpina 10 Monate lang ohne Nahrung gehalten habe, und schließt daraus, daß Nahrungsmangel dieser Art nicht allzuschnell verhängnisvoll werden dürfte. Dagegen betont er, daß Pl. alpina zu den ausgesprochen stenothermen (gegen Temperaturschwankungen empfindlichen) Tieren gehöre. Während Pl. gonocephala bei plötzlichem Temperaturwechsel erst bei 32° C, bei allmählicher Steigerung sogar erst bei 34° C stirbt, tritt dies bei Pl. alpina schon bei 12 bzw. 21° C ein. Pl. alpina erscheint danach im Sommer als Kalt-, im Winter als Warmwassertier, weil es nur in Wasser mit geringen jährlichen Temperaturschwankungen auszudauern vermag. Da die Empfindlichkeit gegen ungeeignete Temperatur am stärksten bei den Jugendformen ist, so fällt die geschlechtliche Fortpflanzung im allgemeinen in die kalte Jahreszeit; doch fand Verf. an einzelnen Orten, wo das Wasser auch im Sommer niedrige Temperatur zeigte (9,5—10°), mitten im Sommer, in einigen Fällen Ende Juli und Anfang August, geschlechtsreife Tiere. Es entspricht also nicht ganz den Tatsachen, wenn man Pl. alpina als Winterlaicher bezeichnet. Nun hat Verf. mehrfach beobachtet, daß Temperaturen, die über das normale Maß gesteigert waren, Pl. alpina zu ungeschlechtlicher Vermehrung durch Teilung veranlassen. Da eine solche spontane Teilung bei dieser Art unter normalen Verhältnissen nicht vorkommt, so faßt Herr Steinmann dieselbe als einen pathologischen Vorgang auf, insbesondere da er — ganz abweichend von Pl. gonocephala, die sich normalerweise ungeschlechtlich vermehrt — nicht nur vollentwickelte, sondern auch jugendliche Individuen in Querteilung fand. Auch Voigt sah nach Querteilungen bei dieser Art eins der beiden Teilstücke nach kurzer Zeit absterben. Wiederholte Querteilungen mit darauf folgender Regeneration müssen nun, wie Verf. weiter ausführt, allmählich zu einer Erschöpfung führen, und so sieht Verf. einen Grund des Aussterbens der Pl. alpina darin, daß mit steigender Temperatur zunächst die Fähigkeit zu der normalen, geschlechtlichen Vermehrung beeinträchtigt wurde und daß an Stelle derselben Neigung zu häufiger ungeschlechtlicher Vermehrung eintrat, die aus den oben dargelegten Gründen schädigend einwirkte. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei Pol. cornuta, doch besitzt diese Art schon unter normalen Verhältnissen ungeschlechtliche Vermehrung; daher sieht Verf. hier die Temperatursteigerung allein als den wesentlichen Faktor an, der zu ihrem Aussterben beigetragen hat.

Auch Herr Steinmann betont, ebenso wie Voigt, daß bei der Erklärung der Verteilung der verschiedenen Planarien in den Gebirgsbächen stets die besonderen lokalen Verhältnisse in Betracht gezogen werden müssen, und daß es nicht angängig sei, eine für alle Fälle passende schematische Erklärung zu geben.

Zum Schluß macht Verf. noch Mitteilungen über einige Fälle von Polypharyngie bei Pl. alpina und diskutiert kurz einige erst während des Druckes der Arbeit erschienene neue Publikationen, darunter auch die kürzlich hier besprochene Arbeit von Voigt (Rdsch. XXII, 242).

R. v. Hanstein.

Otto Porsch: Beiträge zur „histologischen Blütenbiologie". II. Weitere Untersuchungen über Futterhaare. (Sonderabdruck aus „Österreich. bot. Zeitschr." 1906. 25 S.)

Anschließend an seine Untersuchungen über das Auftreten von Futterhaaren bei Maxillaria rufescens, M. villosa und M. ochroleuca (vgl. Rdsch. XX, 588, 1905) hat Verf. zwei weitere Arten dieser Orchideengattung, M. marginata Fenzl. und M. porphyrostele Rchb. f., geprüft und auch bei ihnen das Vorhandensein dieser eigenartigen Insektenanlockungsmittel nachgewiesen.

M. marginata ist dadurch ausgezeichnet, daß die mit bloßem Auge sichtbare Erhöhung auf der Lippe der Blüte nicht ausschließlich von den Futterhaaren gebildet wird, sondern daß hier eine wirkliche Schwiele (Callus) vorhanden ist, die aus durchschnittlich zehn Zellschichten des Grundgewebes besteht. Auf ihr befinden sich die Haare, die verhältnismäßig kürzer sind als z. B. die der schwielenlosen M. villosa. Die Wirkung ist die gleiche: In beiden Fällen erscheint das dem Insekt dargebotene Futterhaarquantum emporgehoben; je höher aber das Insekt zu sitzen kommt, desto größer wird die Wahrscheinlichkeit einer Berührung seines Rückens mit der Klebemasse des Polliniums und damit der Pollenübertragung. Die Futterhaare bestehen aus mehreren mehr oder weniger kugeligen Zellen und sind reich an Eiweiß und Fett, enthalten aber weder Stärke noch Zucker.

Bei Maxillaria porphyrostele entspricht die dem Auge als Callus erscheinende Bildung nur im vordersten Drittel einer aus 5—8 Zellschichten zusammengesetzten Gewebewucherung, der hintere Teil besteht aus einem dichten Besatz von Futterhaaren. Die Haare sind gewöhnlich zwei- bis dreizellig und zeigen verschiedene Formen; doch ist die Basalzelle überall stark verlängert und die Gesamtlänge der Haare überall ungefähr die gleiche (bis 2 mm). Sie enthalten außer Eiweiß und Fett auch Zucker. Die Membran der Haare ist hier wie in allen anderen Fällen äußerst dünn (ohne die basalen Verdickungen von Maxillaria rufescens). Mit ihrer langen und schmalen Basalzelle würden die Haare, sich selbst überlassen, kaum aufrecht stehen können. Sie besitzen aber einen Stützapparat in den unmittelbar an die Basalzellen grenzenden Epidermiszellen, deren Außenwände infolge regen Spitzenwachstums zu schlauchförmigen Fortsätzen auswachsen und in radiärer Anordnung rings um die untere Hälfte der Basalzelle zusammenneigen. Diese Stützzellen entsprechen also ihrer Funktion nach teilweise den Blasenzellen (siehe das frühere Referat) von M. ochroleuca, die aber noch die weitere Aufgabe haben, das Futterhaar aus dem Verbande zu heben.

Verf. gibt eine kurze Charakteristik der bisher bekannt gewordenen Typen der Futterhaarbildung bei der Gattung Maxillaria, die eine Steigerung vom Einfacheren zum Komplizierteren erkennen lassen. Aus der Literatur stellt er sodann eine Reihe von Angaben zusammen, die zeigen, daß Futterhaare eine weitere Verbreitung haben und nicht nur bei verschiedenen Gattungen der Orchideen, sondern auch in anderen Pflanzenfamilien vorkommen.

F. M.

H. Vöchting: Über die Regeneration der Araucaria excelsa. (Jahrbücher für wiss. Bot., Bd. XI, S. 144—155.)

Das Verzweigungssystem von Araucaria excelsa weist drei verschieden gebaute Achsenformen auf: 1. Die radiär gebaute Hauptachse, an ihr quirlig stehend 2. die bilateralsymmetrischen Seitenachsen erster Ordnung, daran rechts und links alternierend 3. die Seitenglieder zweiter Ordnung. Verf. fand, daß diese drei verschiedenen Formen nach Entfernung ihres Scheitels aus älteren Blattachsen stets nur die gleichnamigen Glieder erzeugten. — Daß abgeschnittene Teile der Hauptachse von Araucaria sich sehr leicht bewurzeln, ist bekannt; man pflegt die Pflanze daher aus Stücken der Hauptachse zu vermehren und berücksichtigt dabei, daß die Pflanzen um so reicher und regelmäßiger gebaut sind, je höher die Region war, der der Steckling entnommen wurde. Herr Vöchting stellte fest, daß auch abgeschnittene Seitenglieder erster und zweiter Ordnung imstande sind, sich zu bewurzeln und als selbständige Individuen fortzuwachsen. Sie bewahren dabei meist (d. h. bei Ausschluß besonders störender Eingriffe) die ihnen im System eigentümlichen Wuchsformen.

Verf. berichtet noch über eine sehr eigenartige Regeneration an einer aus einem Seitenglied zweiter Ordnung entstandenen Pflanze, der der Scheitel abgebrochen war. Am Ende ihrer (horizontal gerichteten) Achse entstand nämlich eine Verzweigung, die durchaus einem Seitensproß erster Ordnung glich und von Vöch-

ting auch als solcher gedeutet wird. Dem entspricht die Angabe der Züchter, daß bei Seitensprossen erster Ordnung aus dem basalen Callus, dem die Wurzeln entspringen, radiäre Hauptachsen hervorgehen können. Ähnliche Erscheinungen sind z. B. an Rhipsalisarten beobachtet worden.

Verf. will mit diesen Tatsachen von neuem den von ihm aufgestellten Satz beweisen, daß „die Art der Regeneration eines Gebildes in erster Linie durch seinen inneren Bau, durch seine Struktur, bestimmt wird".

Er stellt sich schließlich der Annahme Weismanns entgegen, daß die Regeneration als eine Anpassungserscheinung zu deuten sei. Allerdings können Regeneration und Anpassung in manchen Fällen sich decken. Herr Vöchting betrachtet die Regenerationsfähigkeit als „eine allgemeine Eigenschaft der lebendigen Substanz", die ihrem Wesen nach vom normalen Wachstum gar nicht zu trennen sei. G. T.

Literarisches.

Alexander Dedekind: Ein Beitrag zur Purpurkunde. II. Band. Fortsetzung der Sammlung von Quellenwerken für Purpurkunde. 379 S. (Berlin 1906, Mayer u. Müller.)

Der Verf. hat sich den Purpur, den berühmtesten Farbstoff des Altertums, als besonderes Arbeitsgebiet ausgesucht und ist schon seit Jahrzehnten in rühmenswertem Eifer mit dem Sammeln der einschlägigen Literatur beschäftigt, welche außerordentlich weit verstreut ist und außerdem noch den verschiedensten Wissensgebieten angehört, der Zoologie, Physiologie, Chemie ebensogut wie der Geschichte und Philologie. Der Umstand, daß die hierher zählenden Schriften, besonders diejenigen aus älterer Zeit, oftmals kaum zu beschaffen sind, hat Herrn Dedekind bestimmt, die wichtigsten davon durch Neudruck jedermann zugänglich zu machen. Der erste Band seines Werkes enthielt die Abhandlungen von Bask (1686), Wilckius (1706), Steger, Richter und Seip (1741), Roswall (1750). Ihnen vorangestellt waren die interessanten Ausführungen des Verf. über die Herkunft des Wortes „Purpur", wobei er durch die Verbindung philologischer Forschung mit den zoologischen Beobachtungen zu einem sehr interessanten Ergebnisse kam, das er dann auch für die Deutung einer Reihe bis dahin unverständlicher Stellen bei Homer und bei römischen Dichtern verwandte. Über seine Ausführungen wurde, soweit sie allgemein-naturwissenschaftliches Interesse besitzen, in dieser Zeitschrift (Rdsch. XIII, 586) berichtet[1]). Der jetzt vorliegende zweite Band bringt Abhandlungen von Cole (1686), Plumier (1703), Réaumur (1711), Du Hamel (1736), die zusammenfassende Behandlung des Gegenstandes in Zedlers „Universallexikon" (1741), Schriften von Canáls y Martí (1779), Chemniz (1779), einige Artikel über Purpur aus verschiedenen Konversationslexiken, welche ebensogut hätten wegbleiben können, weil sie ja doch nur referierender Natur sind, endlich einen Aufsatz von Mulvany über *πορφύρεος*. Auch die Besprechungen des ersten Teiles der „Purpurkunde" in verschiedenen Zeitschriften und Tagesblättern sind aufgenommen. Den oben genannten Abhandlungen sind die Nachbildungen der in den Urschriften enthaltenen Figuren beigegeben, sowie einleitende Bemerkungen des Verf. Ihre neue Herausgabe durch Herrn Dedekind ist aus dem schon oben genannten Grunde ein verdienstliches Werk, wofür man ihm Dank wissen muß; nur würden unseres Erachtens seine eigenen Ausfuhrungen an Exaktheit und Wissenschaftlichkeit sehr gewinnen, wenn das so überaus üppig ins Kraut geschossene Beiwerk, welches mit dem Thema selbst wenig, vielfach überhaupt nichts zu tun hat und für den Zweck des Buches ohne irgend welchen Belang ist, unbarmherzig weggeschnitten würde. Glaubt denn, um einige Stichproben anzugeben, Herr Dedekind im Ernste, es interessiere irgend einen Forscher, der sich aus seinem Buche unterrichten will, auch nur im mindesten, daß er von Herrn Troeger ein Aquarellbild, „Die Postillongruppe", geschenkt bekommen hat, daß er eine Dame gekannt hat, welche eine von Grillparzers Freundinnen, den Schwestern Fröhlich, den „Grillparzen", wohnhaft Spiegelgasse Nr. 21 in Wien, war und mit Beethoven einmal vierhändig spielte, daß er das 50jährige Jubiläum der Schlacht bei Waterloo mitgemacht hat u. dgl. m.? Mußte denn das alles mit abgedruckt werden? Oder erwartet jemand in einem Buche über Purpurkunde etwas zu finden über Musik der Insekten (S. 76), Licht der Johanniskäfer („Käferstrahlen", S. 79), Entstehung der Steinkohlen (S. 97), dies alles noch dazu in Zeitungsausschnitten, Baukosten des Kölner Domes (S. 73), 100jähriges Jubiläum der Firma Brockhaus (S. 109), die Gepflogenheit Ludwigs XIV., sich wöchentlich nur einmal zu waschen (S. 81), den Abdruck einer Arbeit archivalischer Art über die Chapelle St. Ninian zu Roskoff und noch vieles andere, was nicht hinein gehört? Heißt das nicht der Geduld des Lesers zu viel zumuten? „Maß zu halten ist gut", das lehrt Kleobulos von Lindos. Ein Buch, welches Anspruch darauf macht, ernst genommen zu werden, darf doch schließlich nicht im Plauderton des Salons oder im Feuilletonstil abgefaßt sein. Auch die faustdick aufgetragenen Lobsprüche, die fürchterlichen Weihrauchwolken, mit welchen die einzelnen Forscher bedacht werden, dürften bei diesen eher ein Gefühl des Mißbehagens erwecken. Der vom Verf. in der „Allgemeinen Zeitung" vergeblich gesuchte Aufsatz Wilhelm von Millers über „Alte und neue Farbstoffe" ist, soviel ich mich entsinne, im Jahrgang 1882 des „Bayerischen Industrie- und Gewerbeblatts" erschienen.

Verf. hat völlig recht, wenn er darauf aufmerksam macht, daß in den älteren Arbeiten über den Purpur schon manches steht, was erst neuerdings wieder in Angriff genommen oder gefunden worden ist. Gerade seine Veröffentlichungen werden ja dazu helfen, die Ergebnisse früherer Forschung leicht zugänglich zu machen. Wenn er aber gegen die Bemerkung Herrn Witts protestiert, daß die Frage nach der chemischen Natur des Purpurs noch unerledigt sei, so ist er damit im Unrecht. Für die chemische Forschung handelt es sich weniger darum, was von Zoologen, vergleichenden Anatomen, Physiologen und anderen Beobachtern auf diesem Gebiete geleistet worden ist, obwohl ihr diese wertvolle Fingerzeige geben können. Die Frage, welche sie stellt, ist die: Welche chemische Konstitution hat ein in der Natur vorkommender Stoff, d. h. wie ist seine Molekel aus den Atomen der Elemente aufgebaut? Und ist dies beantwortet, so schließt sich daran die zweite Aufgabe: Wie läßt sich auf Grund der gewonnenen Erkenntnis der Stoff auf künstlichem Wege herstellen? Der Analyse muß die Synthese folgen. Erst dann, wenn dies gelungen ist, ist das Problem für den Chemiker gelöst. Und dies Problem ist der Angelpunkt der ganzen Purpurfrage, genau ebenso, wie das Problem des Alizarins der Krappwurzel, d. h. des Türkischrots, oder des Indigos erst durch die Darstellung dieser Farbstoffe auf künstlichem Wege seine Erledigung gefunden hat. Aber davon sind wir trotz aller Purpurologen der Welt noch bis in die letzte Zeit hinein recht weit entfernt gewesen, sind es vielleicht auch heute noch.

Unsere chemischen Kenntnisse vom Purpur sind kurz folgende[1]). Schon früher war nachgewiesen, daß der

[1]) In diesem Berichte ist ohne mein Verschulden ein kleiner Fehler untergelaufen. Ich hatte dazumal auf Grund einer Angabe Oskar Schmidts in Brehms Tierleben (2. Aufl., 10. Bd., S. 281) angegeben, daß der Monte Testaccio am Fuße des Aventin in Rom hauptsächlich aus Gehäusen von Purpurschnecken bestehe. Er ist jedoch, worauf mich der Verf. schon brieflich aufmerksam machte und wovon ich mich auch unterdessen selbst überzeugen konnte, ein Schutthügel, dessen Hauptteil Scherben von irdenen Transportgefäßen bilden. Ref.

[1]) Die Literatur findet sich zusammengestellt in der Einleitung des Buches von Herrn Dedekind, ferner in H. Rupes

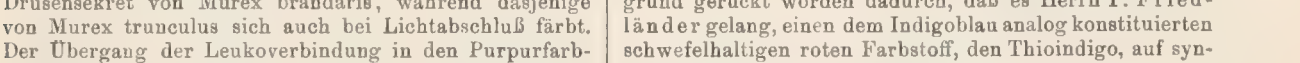
Farbstoff in den Hypobranchialdrüsen der Purpurschnecken nicht von Anfang an vorhanden ist, sondern erst unter dem Einfluß der Sonnenstrahlen entsteht. Daneben sind noch zwei Stoffe im Purpursaft gefunden. A. und G. de Negri entdeckten darin 1876 Indigo; auch Letellier fand später in der Drüsenabsonderung von Purpura lapillus eine apfelgrüne, am Licht blau werdende Substanz, ohne indes ihre Natur zu erkennen. Hierher dürfte wohl auch die Beobachtung von Frapolli, Lepetit und Padulli gehören, welche die Farbstoffe des erdigen Absatzes in der Grabesurne des heiligen Ambrosius († 397) untersuchten und darin Indigo fanden; die liturgischen Gewänder jener Zeit mußten aber ausschließlich mit Purpur gefärbt sein. Dem gegenüber behauptete Bizio, daß die Reaktionen, welche die Anwesenheit von Indigo dartun sollen, ebensogut auf den Purpur passen. Dazu kommt endlich nach Letellier als dritter Bestandteil ein gelber, am Licht unveränderlicher Stoff.

Der Übergang der im Drüsensekret vorhandenen Leukoverbindung des Purpurs in diesen erfolgt durch Grün, Blau und geht nach E. Schunck bei Purpura lapillus nur im Sonnenlicht, auch bei Ausschluß des Sauerstoffs, vor sich, ist also kein Oxydationsvorgang. Im Dunkeln hält sich das Drüsensekret jahrelang unverändert. Ebenso verhält sich nach A. und G. de Negri das Drüsensekret von Murex brandaris, während dasjenige von Murex trunculus sich auch bei Lichtabschluß färbt. Der Übergang der Leukoverbindung in den Purpurfarbstoff geschieht nach Dubois, der Murex brandaris und Purpura lapillus[1]) untersuchte, unter Mitwirkung eines Enzyms („Purpurase"). Verreibt man die Purpurdrüsen mit Sand und absolutem Alkohol bei schwachem Lichte und filtriert rasch im Dunkeln, so erhält man eine Lösung, welche auf dem Wasserbade eingedampft werden kann und, auf Papier gebracht, am Lichte sich nicht rötet. Der auf dem Filter bleibende Rückstand wird im Dunkeln unter zeitweisem heftigem Schütteln zwölf Stunden lang mit Chloroformwasser behandelt und dann in eine Mischung gleicher Teile Glycerin und Wasser eingerührt. Nach kurzem Stehen wird die trübe Flüssigkeit abgegossen. Sie färbt sich nicht am Lichte. Wird sie aber auf das mit dem weingeistigen Auszug getränkte und mit Wasser angefeuchtete Papier ins Sonnenlicht gebracht, so erzeugt sie je nach der Stärke des letzteren eher oder später einen roten Fleck. Erhitzt man den Glycerinauszug auf 120°, so verliert er diese Eigenschaft. Bei der Purpurbildung in dem Schneckensekret tritt ferner starker Geruch nach Knoblauch auf, bedingt durch einen ebenfalls in den Drüsen vorhandenen Stoff, welcher nach Letellier Schwefel enthält und wahrscheinlich identisch mit Allylsulfid, dem Hauptbestandteil des Knoblauchöls, ist.

Den Purpurfarbstoff selber nennt E. Schunck „Punicin". Dubois hat dafür das Wort „Purpurin" gebraucht, was aus chemischen Gründen unbedingt zu verwerfen ist, weil dieser Name schon längst für das 1827 von Robiquet und Colin (Ann. chim. phys. [2] **34**, 225) im Krapp entdeckte und dann künstlich dargestellte 1, 2, 4-Trioxyanthrachinon eingebürgert ist und daher diesem verbleiben muß, wenn keine Verwirrung entstehen soll.

Über seine chemischen Eigenschaften ist besonders durch E. Schuncks Untersuchungen folgendes bekannt. Der weingeistige oder ätherische Auszug der Purpurdrüsen stellt eine goldgelbe Lösung vor, welche sich unter dem Einfluß des Lichts purpurn färbt und schließlich das Punicin als dunkelpurpurnes, körnig-kristallinisches Pulver abscheidet. Es ist nur in siedendem Anilin ganz leicht löslich und kristallisiert daraus in metallisch glänzenden Sternchen; die Lösung zeigt einen breiten Absorptionsstreifen zwischen den Linien *C* und *D* des Sonnenspektrums, welcher nach einigem Stehen verschwindet. Vorsichtig erhitzt, sublimiert es bei 190° in Kriställchen, welche im auffallenden Lichte bronzeglänzend, im durchfallenden Lichte tiefblau, bei sehr dünnen Individuen purpurrot erscheinen. Es ist unlöslich in verdünnten Säuren und Alkalien, löst sich aber in konzentrierter Schwefelsäure mit schwach purpurroter Farbe; die Lösung hat einen Absorptionsstreifen zwischen den Linien *D* und *E*, wird allmählich grün, wobei der Absorptionsstreifen verschwindet, und gibt auf Wasserzusatz wieder den ursprünglichen Farbstoff, der unter diesen Umständen also keine lösliche Sulfosäure bildet. Durch nascierenden Wasserstoff, Chlorwasser wird es entfärbt; starke Oxydationsmittel greifen es auch in der Wärme nur langsam an usw. Schunck drückt die Vermutung aus, daß das Punicin einem unbekannten Gliede der Indigogruppe zugehört, wofür auch die früher genannte Bemerkung Bizios sprechen würde. Damit ist, von nebensächlicheren chemischen Beobachtungen Schuncks abgesehen, alles gesagt, was wir bisher über die chemische Beschaffenheit des Purpurs wissen. Das ist herzlich wenig, und daran kann Herr Dedekind samt allen etwaigen von ihm so sehnlich herbeigewünschten „internationalen Dedekindisten" (S. 21) nichts ändern.

In der jüngsten Zeit ist nun die Frage nach der chemischen Natur des Purpurs wieder mehr in den Vordergrund gerückt worden dadurch, daß es Herrn P. Friedländer gelang, einen dem Indigoblau analog konstituierten schwefelhaltigen roten Farbstoff, den Thioindigo, auf synthetischem Wege darzustellen[1]).

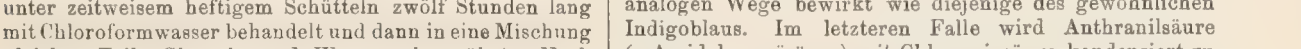


Indigo Thioindigo

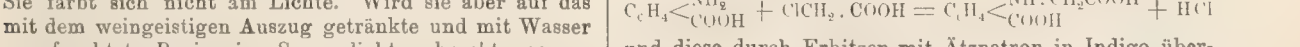
Der Thioindigo unterscheidet sich also vom Indigo bloß dadurch, daß die Imidogruppen des ersteren durch Schwefelatome ersetzt sind.

Die Synthese des Thioindigos wird auf einem ganz analogen Wege bewirkt wie diejenige des gewöhnlichen Indigoblaus. Im letzteren Falle wird Anthranilsäure (o-Amidobenzoësäure) mit Chloressigsäure kondensiert zu Phenylglycin-o-carbonsäure:

und diese durch Erhitzen mit Ätznatron in Indigo übergeführt. Als Zwischenprodukt entsteht hierbei Indoxylsäure:

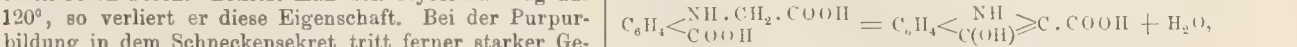


welche leicht unter CO_2-Abspaltung Indoxyl liefert:

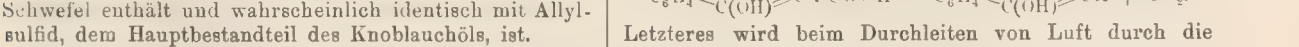


Letzteres wird beim Durchleiten von Luft durch die alkalische Lösung rasch zu Indigoblau oxydiert.

Bei Darstellung des Thioindigos ging Herr Friedländer von der geschwefelten o-Oxybenzoësäure, der Thiosalicylsäure, aus, welche mit Chloressigsäure zu Phenylthioglycol-o-carbonsäure kondensiert wurde:



Sie liefert durch Einwirkung von Alkalien außerordentlich leicht unter Abspaltung von H_2O und CO_2 das dem Indoxyl entsprechende Thioindoxyl:



in ganz ähnlicher Reaktion. Letzteres färbt sich schon an der Luft, schneller in alkalischer Lösung und bei Gegenwart von Oxydationsmitteln rot und geht so in den „Thioindigo" über. Der Thioindigo ist, wie bemerkt, ein roter Farbstoff und wird von den gebräuchlichen Lösungsmitteln schwer, aber wesentlich leichter als Indigoblau

„Chemie der natürlichen Farbstoffe" (Braunschweig 1900, S. 309) und Otto N. Witts „Chemischer Technologie der Gespinstfasern", S. 16 ff. (Braunschweig 1888).

[1]) Compt. rend. t. **134**, 245 (1902); **136**, 117 (1903).

[1]) Berichte der deutschen chem. Gesellsch. **39**, 1060, 1906. Zeitschr. für angewandte Chemie, 19. Jahrg., S. 619, 1906. Liebigs Annalen der Chemie **351**, 390, 1907. F. Martin, Zeitschr. f. Farbenindustrie 1906, **5**, S. 185.

aufgenommen. Die blaustichig-roten Lösungen, besonders diejenigen in Schwefelkohlenstoff und Chloroform, zeigen starke gelbrote Fluoreszenz und einen bezeichnenden, nach Gelb zu scharf abgegrenzten Absorptionsstreifen in Grün. Aus hoch siedenden Lösungsmitteln, Nitrobenzol, Naphta, Xylol u. dgl., läßt er sich kristallisieren. Bei höherer Temperatur ist er noch beständiger als Indigoblau und sublimiert schon unter seinem Schmelzpunkt (280°) in braunroten großen Nadeln; bei hoher Temperatur verwandelt er sich in einen orangeroten Dampf und geht fast unzersetzt über. Säuren und Alkalien wirken nicht ein; in konzentrierter Schwefelsäure löst er sich mit blauer Farbe und wird beim Verdünnen mit Wasser unverändert abgeschieden; von rauchender Schwefelsäure wird er schwerer als Indigo sulfiert. Gegen Licht und Oxydationsmittel ist er viel beständiger als das Indigoblau. Violette Mischtöne aus beiden werden bei mehrmonatiger Belichtung rot, indem das Indigoblau verschwindet; die Oxydationsätzungen für Indigoblau sind auf Thioindigo fast ohne Wirkung. Durch alkalische Reduktionsmittel wird er wie das Indigoblau in eine schwach gelb gefärbte alkalilösliche Leukoverbindung übergeführt, deren alkalische Lösung sich an der Luft ähnlich der Indigoblauküpe mit einer roten „Blume" bedeckt. Textilfasern lassen sich aus dieser Küpe genau wie bei Indigoblau sehr echt rot färben.

An diese Entdeckung knüpft nun Herr Friedländer einige Betrachtungen über den Purpur. Da Derivate des Indols, $C_6H_4<^{NH}_{CH}>CH$, der Stammverbindung der Indigogruppe, und des Indigos verhältnismäßig häufig im Tier- und Pflanzenorganismus vorkommen und andererseits der schwefelhaltige Komplex des Thioindigos sich leichter bildet als der analoge stickstoffhaltige Ring des Indols und Indigos, so ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß schwefelhaltige, dem Indigo analoge Verbindungen auch in Organismen vorkommen. Nun zeigt der Farbstoff der Purpurschnecken gewisse Ähnlichkeiten mit dem Indigo; er ist wie dieser sublimierbar, liefert eine Küpe, ist aber widerstandsfähiger gegen Oxydationsmittel. Außerdem enthält die Purpurdrüse, wie erwähnt, auffallende Mengen organischer Schwefelverbindungen. „Es scheint von Interesse, zu untersuchen, ob sich nicht der wertvollste und berühmteste Farbstoff der alten Welt bei näherer Prüfung als moderner »Schwefelfarbstoff« und mit dem »Thioindigo« als verwandt oder gar identisch erweist." Dies ist, wie gesagt, einstweilen weiter nichts als eine Vermutung, über deren Berechtigung nur die weitere experimentelle Forschung entscheiden kann und entscheiden wird. Bi.

Max Ebeling: Lehrbuch der Chemie und Mineralogie für höhere Lehranstalten. Erster Teil: Unorganische Chemie. Mit 376 Abbildungen. Zweite Auflage. IX u. 345 S. Preis geb. 3,80 M. (Berlin 1906, Weidmannsche Buchhandlung.)

Das Lehrbuch, dessen erste vor vier Jahren erschienene Auflage in dieser Zeitschrift (XVII, 647) ebenfalls besprochen wurde, zeichnet sich vor ähnlichen Werken besonders dadurch aus, daß es die chemische Großindustrie und Metallurgie in ausführlicherer Weise behandelt und statistische Angaben und Tabellen, teilweise auch graphische Darstellungen der Produktionsverhältnisse zufügt. Diesem Bestreben ist nur beizupflichten, weil der Schüler damit von der gewaltigen Bedeutung dieser Industriezweige für unser gesamtes wirtschaftliches Leben ein Bild bekommt. Auch die neuere Entwickelung der chemischen Forschung ist berücksichtigt, insofern die Ionentheorie mit in den Kreis der Betrachtung hereingezogen ist, desgleichen die Radioaktivität. Dagegen fehlt das wichtige Massenwirkungsgesetz. Der Bedeutung des periodischen Systems ist zu wenig Rechnung getragen, insofern als der Satz: „Die chemischen Eigenschaften der Elemente sind periodische Funktionen ihrer Atomgewichte" einer näheren Erläuterung und Begründung ermangelt. Die kritischen Erscheinungen wären wohl besser in einem besonderen Paragraphen zusammenhängend besprochen worden, wobei auch auf ihre Bedeutung für die Verflüssigung der schwer verdichtbaren Gase hinzuweisen ist. Bei der Besprechung der Kristallsysteme hätten wenigstens die so wichtigen Symmetrieverhältnisse erwähnt werden sollen. Daß der Verf. die in seinem „Leitfaden der Chemie" (vgl. Rdsch. XVII, 217) gewählten halbdeutschen Bezeichnungen „Zweioxyd", „Dreioxyd" usw. fast durchweg durch die allgemein üblichen Namen ersetzt hat, ist gut; andere, wie Eincalciumphosphat, sind allerdings stehen geblieben. Dagegen sind eine Anzahl von Ausstellungen, die Ref. schon an dem genannten „Leitfaden" machte, auch in dem Lehrbuch unberücksichtigt geblieben. So steht S. 3 noch immer, daß Zusatz von Braunstein die Zersetzung des chlorsauren Kalis beim Erhitzen mäßige. Genau das Gegenteil ist der Fall; gerade dieses Beispiel hätte Gelegenheit gegeben, einige Worte über „Katalyse" einzufügen. Bei den Alkalimetallen fehlen die als Bleichflüssigkeiten dienenden unterchlorigsauren Salze und die Herstellung elektrolytischer Bleichlauge aus Kochsalz. S. 153 hätte etwas gesagt werden sollen über die Färbung unserer gewöhnlichen Gebrauchsgläser, der Fenstergläser, Flaschen, und die Art ihrer Entfärbung. Bei der Entstehung der Kalisalzlager könnte auf die Bedeutung der überlagernden Tonschicht hingewiesen werden. Zur Herstellung der Schwefelsäure nach dem Kontaktverfahren (S. 93) werden auch frische Kiesabbrände als Kontaktsubstanz verwandt. Die Vorwärmung der Heizgase bei der Regenerativfeuerung (S. 154) hat den Zweck, höhere Temperaturen zu erzielen.

Die Ausstattung des Buches ist gut; die zahlreichen Abbildungen zeigen nicht bloß die sonst üblichen Apparate und Versuche des Unterrichts, sondern führen auch eine große Zahl technischer Apparate und Betriebe vor. Das Buch hat dem Ref. sehr gut gefallen. —h—.

Contributions from the laboratory of the Marine Biological Association of San Diego, XI—XV. (Univ. of California Publications. Zoology. Vol. III, No. 6—9, p. 13—158, pl. 3—70. Berkeley, 1906—1907.)

Die vorliegenden Abhandlungen beschäftigen sich mit der marinen Fauna der kalifornischen Küste, zumeist mit den in der Umgegend von San Diego aufgefundenen Formen. In den Abhandlungen IX und XIV berichtete Herr Juday über die Ostracoden. Die erste der beiden Arbeiten behandelt die pelagisch lebenden Halocypriden. Von den zehn besprochenen Arten gehören acht der Gattung der Conchoecia, je eine den Gattungen Archiconchoecia und Halocypris an. Zwei Arten, Conchoecia pacifica n. n. (= C. oblonga G. W. Müller) und C. striola G. W. Müller[1]) sind bisher nur von der südamerikanischen Westküste bekannt. C. ritteri, die Verfasser als neue, nur durch vier Weibchen aus 400 Faden Tiefe bekannt gewordene Art beschreibt, ist — wie Herr Juday nachträglich bemerkt — identisch mit C. ametra G. W. Müller; allen übrigen Arten kommt eine weite Verbreitung zu. Die meisten der (rund 1000) Fänge, von denen etwa 100 bei San Pedro, die anderen bei San Diego ausgeführt wurden, erstreckten sich auf eine Tiefe bis zu 210 Faden. Nur ein einziger erreichte 400 Faden Tiefe; er erwies sich in bezug auf die Zahl der Spezies und der Individuen als besonders reichhaltig.

Die zweite Arbeit (XIV) handelt von den litoralen Ostracoden. Die sieben Arten verteilen sich auf

[1]) Die ursprünglich von G. W. Müller C. striata benannte Art mußte, da dieser Name schon früher anderweitig vergeben war, neu benannt werden. Verf. bezeichnete sie als C. mülleri, hat diesen Namen aber nachträglich wieder zurückgezogen, da wenige Tage vor der Ausgabe der oben besprochenen Arbeit die Müllersche Bearbeitung der Valdivia-Ostracoden erschien, in der der Name C. striola gebraucht war, dem demnach die Priorität gebührt.

die Familien der Cytheriden, Cypridiniden und Rutidematiden; fünf Arten sind neu, eine derselben begründet eine neue Gattung. — Weitere Mitteilungen über die Copepodenfauna der San Diego-Region veröffentlicht Herr Esterly (XII). Die besprochenen Arten fanden sich in 3 Fängen aus 400, 450 bzw. 300 Faden Tiefe. Unter den 27 beschriebenen Arten, die sich auf 12 Gattungen und 3 Familien (Calaniden, Centropagiden, Pontelliden) verteilen, sind 18 neu. — Sehr gering ist die Ausbeute an Cladoceren (XV). Unter 100 Planktonfängen fand Herr Juday nur eine Art: Evadne tergestina, welche in 11 Fängen vertreten war. 8 derselben waren Oberflächenfänge.

Über eine kalifornische Aktinie berichtete Herr Torrey (X). Die längs der ganzen pazifischen Küste Nordamerikas weit verbreitete, häufige und vielfach variierende Art ist bisher unter vier verschiedenen Art- und fünf Gattungsnamen beschrieben worden. Eine gründliche Revision der einschlägigen Literatur führte den Verfasser dazu, eine ganze Reihe von Gattungsnamen zugunsten des Verrillschen Namens Bunodactis einzuziehen und für die so vielfach benannte kalifornische Spezies die Bezeichnung Bunodactis xanthogramma (Brandt) zu reklamieren.

Bei einer Aglaophenia-Art der Challenger-Expedition, A. filicula, hatte Allmann einen Geschlechtsdimorphismus wahrscheinlich gemacht, indem er fand, daß bei verschiedenen Individuen dieser Polypen die die Gonophoren schützenden sogenannten Corbulae eine verschiedene Gestalt zeigten. Herr Torrey fand (XI) an mehreren kalifornischen Arten einen ganz entsprechenden Dimorphismus der Corbulae und vermochte für diese Spezies (A. diegensis, A. pluma, A. struthionides und A. inconspicua) den Nachweis zu führen, daß es sich wirklich um einen Geschlechtsdimorphismus handele, was Allmann vermutet hatte, aber wegen des Fehlens der Gonophoren an den von ihm untersuchten Exemplaren nicht hatte beweisen können.

In drei Abhandlungen setzt Herr Kofoid (XIII) seine im vorigen Bande dieser „Publications" begonnenen Mitteilungen über die Dinoflagellaten der San Diego-Region fort. In tiefen Wasserschichten fand Verfasser eine Anzahl von Dinoflagellaten aus der Gruppe der Dinophysiden, welche in die nähere Verwandtschaft von Amphisolenia gehören, sich aber von dieser durch eine Reihe von Merkmalen unterscheiden. Verfasser nennt diese neue Gattung Triposolenia und gibt außer einer eingehenden Darstellung der Gattungsmerkmale auch die ausführlichen Diagnosen der von ihm aufgefundenen fünf neuen Arten. Drei weitere wurden bereits früher an anderer Stelle von Herrn Kofoid beschrieben. Die neue Gattung ist von anderen Gattungen ihrer Familie durch die Gestalt ihres Mittelkörpers, sowie durch die Form ihrer antapikalen Hörner scharf geschieden. Die unterscheidenden Merkmale der einzelnen Spezies erstrecken sich auf die Körpergröße (100—240 μ), die Körperform und die Gestalt der Hörner. Verfasser ist überzeugt, daß die verschiedenen Skelettbildungen in enger Beziehung zur Lebensweise stehen, also adaptiven Charakter besitzen, bezweifelt aber, daß die Speziesunterschiede sich durch Selektion erklären lassen, und neigt mehr der de Vriesschen Mutationstheorie zu. Zum Schluß macht Verfasser noch einige Angaben über die vertikale Verbreitung der verschiedenen Spezies. R. v. Hanstein.

Berichtigung

zu dem Referat über Alex. Findlay: Einführung in die Phasenlehre und ihre Anwendungen.

In Nr. 27, S. 346 dieser Rundschau wird der Band: „Einführung in die Phasenlehre usw." von A. Findlay einer verdientermaßen günstigen Besprechung unterzogen, zum Schluß aber ein herber Tadel ausgesprochen, weil in diesem Bande des von mir herausgegebenen „Handbuches der angewandten Chemie" die Systeme aus vier Komponenten zu kurz behandelt und vor allem van't Hoffs berühmte Untersuchungen über die ozeanischen Salzablagerungen zu knapp besprochen, auch die Beziehungen Meyerhofferscher Arbeiten zu technischen Verfahren in Staßfurt nicht erwähnt seien. Dieser Vorwurf würde besonders den Herausgeber des Handbuches als Disponenten der ganzen Anlage empfindlich treffen, wenn er berechtigt wäre. Der Referent Herr Koppel hat aber in Findlays (nicht Findleys!) Buch in dem gerügten Kapitel auf S. 198, Fußnote 1 den ausdrücklichen Hinweis auf einen folgenden anschließenden Band des Handbuches übersehen, der ursprünglich (vgl. auch die Prospekte des Handbuches) sogar den alleinigen Titel: „Staßfurter Salze" führen und, von Meyerhoffer selbst verfaßt, gleichzeitig als Fortsetzung und höhere Stufe des Findlay-Bandes erscheinen sollte. Nach dem allzufrühen Hinscheiden Meyerhoffers hat bereits Herr Prof. G. Bruni die schöne Aufgabe übernommen, ihn für unser Handbuch zu ersetzen. Wie aus dem von Findlay zitierten Titel dieses Bandes hervorgeht, hatte der Herausgeber schon mit Meyerhoffer verabredet, daß der betr. Band nicht nur die Staßfurter Salze, sondern auch gerade alle diejenigen komplizierten Systeme ausführlich und methodisch ab ovo (auch in bezug auf Graphik, quantitative Verhältnisse, Kristallisationsbahnen usw.) behandeln soll, welche Herr Koppel (infolge seines Übersehens des betreffenden Hinweises in Findlays Buch und in unserem Prospekte) vermißt. Die Abtrennung dieser Kapitel von dem Findlayschen Buche war um so mehr geboten, als nach Ansicht des Herausgebers, die sich auf wiederholte, bekannte Äußerungen hervorragender Forscher dieses Gebietes (z. B. van't Hoffs) stützen kann, jene verwickelteren Probleme doch noch eine erheblich andere Methodik verlangen, als die Phasenregel allein sie bietet. Die Kenntnis der Phasenregel ist vielleicht eine notwendige und fördernde Vorbedingung, aber allein nicht hinreichend, um van't Hoff-Meyerhoffers Arbeiten und ähnliche Probleme zu durchdringen. Hat doch der gewiß unersetzliche Roozeboom selbst über die zunehmende Kompliziertheit der Systeme mit über 2 zunehmender Zahl der Komponenten geklagt (vgl. Zeitschr. f. Elektrochemie 1907, 13, 94). Daher war die Teilung der Materie in zwei Stufen, in die elementare und „einführende" im Bande Findlay und in die speziellere und höhere im Bande Bruni (früher Meyerhoffer) nicht nur berechtigt, sondern geboten, und Koppels Tadel, der auf einem Übersehen dieses Planes beruht, ist daher hinfällig. Auch die Angabe Koppels, daß der Band Findlay nur eine Übersetzung der vor „mehreren Jahren in englischer Sprache" erschienenen Ausgabe sei, ist insofern nicht zutreffend, als die deutsche Ausgabe sich von jener älteren, englischen Ausgabe durch zahlreiche Einschaltungen und Ergänzungen ganzer Abschnitte auf Veranlassung des Herausgebers (z. B. System Fe, CO, CO_2; Thermische Analyse; Solvay-Prozeß; Wismutnitrat; System $FeCl_3$, HCl, H_2O), sogar zum Teil aus Meyerhoffers Feder ($BaCO_3 + K_2SO_4$) oder von ihm durchgesehen, erheblich unterscheidet. G. Bredig.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 11. Juli. Herr Orth las „über Immunisierung mit besonderer Berücksichtigung der Immunisierung von Meerschweinchen gegen Tuberkulose". Es wurden die immunisierenden Fähigkeiten der Friedmannschen Schildkrötenbazillen in variierten Versuchen mit Unterstützung von Dr. Lydia Rabinowitsch geprüft, mit dem Resultat, daß alle vorbehandelten Tiere tuberkulös wurden und, wenn nicht vorzeitig getötet, an Tuberkulose starben. Aber sie lebten durchschnittlich erheblich länger als die Kontrolltiere, hatten dafür aber zum größten Teil eine schwere Lungentuberkulose. Die Abschwächung der Wirkung der virulenten Bazillen war nicht bedingt durch Schädigung dieser, denn sie er-

wiesen sich, aus den vorbehandelten Tieren herausgezüchtet, weder an Wachstumsfähigkeit noch an Virulenz verändert, bzw. anders als bei den Kontrolltieren. Die Entstehung der Lungenschwindsucht setzt längeres Leben voraus und tritt erst spät nach der Infektion auf, denn vorzeitig getötete Tiere hatten zwar Milz- und Leber-, aber geringe Lungentuberkulose. Sie ist nur durch Tuberkelbazillen, nicht durch Mischinfektion bedingt gewesen, und sie ist nicht durch inhalierte, sondern durch mit dem Blute den Lungen zugeführte Bazillen erzeugt worden. — Herr van't Hoff ließ eine Mitteilung vorlegen aus seinen „Untersuchungen über die Bildung der ozeanischen Salzablagerungen LI.: Borocalcit und die künstliche Darstellung von Ascharit." Während es gelang, auch den Ascharit als Umwandlungsprodukt von früher künstlich dargestelltem Pinnoit zu erhalten, blieben entsprechende Versuche für Borocalcit erfolglos. Es liegen darin und auch in der Verfolgung des angeblichen Vorkommens von Borocalcit Gründe vor, die Existenz dieses Minerals zu bezweifeln. — Herr Prof. H. Klaatsch in Breslau übersendet einen Bericht über die Ergebnisse seiner mit Mitteln der Humboldt-Stiftung in den Jahren 1904—1907 ausgeführten anthropologischen Forschungsreise in Australien.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 6. Juni. Herr Professor Wassmuth in Graz übersendet zwei von Herrn Wagner ausgeführte Untersuchungen: I. „Über die Bestimmung des linearen Ausdehnungskoeffizienten und dessen Abhängigkeit von der Spannung durch Temperaturänderungen bei der Dehnung von Hartgummistäben." II. „Über die Erwärmung eines Jodsilberstabes beim Dehnen." — Herr Generalmajor A. v. Obermayer legte eine Abhandlung von Prof. Matthias Cantor in Würzburg vor: „Zur Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit nach Fizeau und akustische Analogien." — Herr Dr. Leopold Melichar in Wien übersendet einen „Bericht über das Ergebnis der im Jahre 1906 mit Unterstützung der kaiserl. Akademie unternommenen Forschungsreise nach Spanien und Marokko". — Herr Prof. Dr. Stanko Plivelić in Indija (Slawonien) übersandte eine Abhandlung: „Die Übertragung der elektrischen Signale mittels eines Drahtes (ohne Benutzung der Erde) beziehungsweise drahtlos durch Wasser, Erde usw." — Herr Ing. Hans Hoerbiger in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Glazialkosmogonie." — Herr Hofrat Fr. Steindachner überreicht eine Arbeit von Prof. Dr. H. Rebel: „Zoologische Ergebnisse der Expedition der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften nach Südarabien und Sokotra in den Jahren 1898—1899. Lepidopteren." — Herr Hofrat F. Mertens legt eine Abhandlung von Prof. Dr. Robert Daublewsky Ritter von Sterneck in Graz vor: „Über die Anzahl inkongruenter Werte, die eine ganze Funktion dritten Grades annimmt." — Herr Hofrat Ad. Lieben überreicht zwei Mitteilungen: I. „Über den antiken Purpur aus Murex brandaris" von P. Friedländer. II. „Über die Konstitution der Greifschen Dibromanthranilsäure" von P. Friedländer und V. Laske. — Herr Prof. W. Wirtinger legt zwei Arbeiten vor: I. „Über den Pohlkeschen Satz" von Erwin Kruppa. II. „Drei Konstruktionen der Fläche zweiter Ordnung aus neun gegebenen Punkten." — Herr Prof. Dr. F. Becke legt eine Stufe mit Whewellitkristallen von Brüx vor und macht darüber eine Mitteilung. — Herr Prof. R. Wegscheider überreicht eine Arbeit aus Czernowitz: „Über den zeitlichen Verlauf des Zerfalles der Malonsäure in Kohlensäure und Essigsäure", von Joseph Lindner. — Herr Prof. O. Abel überreicht eine Abhandlung: „Die Morphologie der Hüftbeinrudimente der Cetaceen." — Herr Dr. Felix M. Exner legt eine Arbeit vor: „Grundzüge einer Theorie der synoptischen Luftdruckänderungen." II. Mitteilung. — Die Akademie hat an Subventionen bewilligt: den Herren F. Becke und V. Uhlig zur Fortsetzung ihrer geologischen Untersuchungen im Hochalmmassiv in den Radstätter Tauern 4500 K.; Herrn Dr. F. Heritsch in Graz zu geologischen Untersuchungen in der Grauwackenzone im Gebirge von Sunk (Steiermark) 600 K.; Herrn Dr. E. Kittl in Wien zu geologischen Untersuchungen in der Grauwackenzone in den Umgebungen des Bösensteingebirges 1000 K.; dem Prof. V. Dalla Torre und Graf L. Sarntheim in Innsbruck zur Herausgabe des VI. Bandes ihres Werkes „Flora von Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein" 1000 K.; Herrn Dr. R. Holdhaus in Wien zur Fortsetzung seiner zoogeographischen Studien in Italien 800 K.; Herrn Prof. A. Kreidl in Wien zur Ausführung von Lichtmessungen im Adriatischen Meere 1000 K.; Herrn Prof. Th. Pintner in Wien zur Vorbereitung der Publikation über Tetrarhynchen 600 K.; Herrn Dr. G. Bayer in Innsbruck zur Anschaffung von Tiermaterial und Chemikalien zu seinen Forschungen über die Herkunft der autolytischen Fermente 300 K.; Herrn Prof. E. Finger in Wien zur Fortsetzung seiner Forschungen über Syphilisimpfungen 2000 K.; Herrn Dr. H. Pfeiffer in Graz zur Fortsetzung seiner Studien über Serum gegen Brandwundengift 1500 K.; der Prähistorischen Kommission zu Ausgrabungszwecken und zur Herausgabe der „Mitteilungen der Prähistorischen Kommission" 1000 K.; Herrn Prof. F. Czapek für eine zoologische Reise nach Buitenzorg 3000 K.; den Herren Prof. A. Grau und F. Russ für Untersuchung über Luftverbrennung im elektrischen Flammenbogen 2000 K.; Herrn Dr. R. Pöch für anthropologische und ethnologische Studien bei den Buschmännern 25000 K. (davon pro 1907 12500 K.); der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik zur Anschaffung eines Vertikalseismometers 3500 K.; der Radium-Kommission 4000 K.; der Tunnel-Kommission 2000 K.; für den Druck von Publikationen der aus der Erbschaft Treitl subventionierten Unternehmungen 12000 K.

Académie des sciences de Paris. Séance du 8 juillet. J. Boussinesq: Théorie approchée de l'écoulement sur un déversoir avec armature (ou analogue à l'ajutage rentrant de Borda) et à nappe noyée en dessous. — G. Lippmann: Endosmose entre deux liquides de même composition chimique et de températures différentes. — G. Lippmann: Thermoendosmose des gaz. — Arnaud Denjoy: Sur les fonctions entières de genre fini. — W. de Fonvielle: Sur l'incendie spontané de ballons en pleine atmosphère. — Sir James Dewar: Sur l'emploi du radiomètre pour l'observation des basses pressions dans les gaz; application à la recherche des produits gazeux émis par les corps radioactifs. — Ch. Fabry: Sur la polarisation par réfraction et la propagation de la lumière dans un milieu non homogène. — De Chardonnet: Remarques sur l'analyse optique des pyroxyles. — C. Marie: Sur l'oxydation électrolytique du platine. — H. Pélabon: Sur les sulfures, séléniures et tellures de thallium. — Binet du Jassonneix: Sur la préparation et les propriétés des borures de fer Fe^2Bo et $FeBo^2$. — Paul Woog: Sur l'oxydation directe du toluène par catalyse. — H. Gault: Sur une nouvelle méthode de préparation des amino-alcools à fonction alcoolique primaire. — R. Dionneau: Dérivés asymétriques de l'hexanediol 1.6; glycol heptaméthylénique. — A. Richard: Action des dérivés halogénés des acétones sur quelques amines aromatiques. — J. M. Albahary: Analyse complète du fruit du Lycopersicum esculentum ou Tomate — N. A. Barbieri: Analyse immédiate du jaune d'oeuf. — Gard: Sur les formations cystolithiques des Cistes. — V. Babès: Sur le traitement de la pellagre par l'atoxyl. — B. Roussy: Pelliplanimétrie photographique ou nouvelle méthode pour mesurer rapidement la surface du corps humain vivant. — P. Mazé et P. Pacottet: Sur

les ferments de maladies des vins et spécialement sur le Coccus anomalus et la maladie du Bleu des vins de Champagne. — A. Joly: Extension du Trias dans le sud de la Tunisie. — Fernand Meunier: Les Empidae de l'ambre de la Baltique. — Paul Bertrand: Principaux caractères de la fronde du Stauropteris Oldhamia Binney. — Léon Teisserenc de Bort: Sur la distribution de la température dans l'atmosphère sous le cercle polaire Nord et à Trappes.

Royal Society of London. Meeting of June 27. The following Papers were read: „On the Dynamical Theory of Gratings." By Lord Rayleigh. — „On the Surface Tension of Liquids investigated by the Method of Jet Vibration." By S. D. Pedersen. — „Cases of Color Blindness. No. VI to No. XVIII together with Eleven Selected Examples of Normal Colour Sensation." By Dr. G. J. Burch. — „On the Occurrence of Posttetanic Tremor in several Types of Muscles." By Dr. D. F. Harris. — „On the Pressure of Bile Secretion and the Mechanism of Bile Absorption in Obstruction of the Bile Duct." By P. T. Herring and S. Simpson. — „Further Studies of Gastrotoxic Serum (Progress Report)." By Dr. C. Bolton. — „Observations on the Life-History of Leucocytes. Part III." By C. E. Walker. — „The Annealing of Copper with special reference to Dilatation." By Professor T. Turner and D. M. Levy. — „On a Standard of Mutual Inductance." By A. Campbell — „A New Current Weigher and a Determination of the E. M. P. of the normal Weston Cadmium Cell." By Professor W. E. Ayrton, T. Mather and F. E. Smith. — „On the Velocity of the Cathode Particles emitted by Various Metals under the Influence of Röntgen Rays and its Bearing on the Theory of Atomic Disintegration." By P. D. Innes. — On the Force required to stop a Moving Electrified Sphere." By G. F. C. Searle. — „Some Notes on Carbon at High Temperatures and Pressures." By the Hon. C. A. Parsons. — „The Hard and Soft States in Ductil Metals." By G. T. Beilby. — „Ranges and Behaviour of Rifle Projectiles in the Air." By A. Mallock. — „Experiments on a New Cathode Dark Space in Helium and Hydrogen." By F. W. Aston. — „Note on the Use of the Radiometer in observing Smalgas Pressures." By Sir James Dewar. — „On the Skull, Mandible, and Milk Dentition of Palaeomastodon, with some Remarks on the Tooth Change in the Elephantidae in General." By Dr. C. W. Andrews. — „On the Relation between the Output of Uric Acid and the Rate of Heat Production in the Body." By Dr. E. P. Cathcart and I. B. Leathes. — „On the Polymorphic Changes of Ammonium Nitrate." By Dr. U. Behn. — „Thermal Radiation in Absolute Measure at very Low Temperatures." By Dr. J. T. Bottomley and F. A. King.

Für die 79. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Dresden hat die Geschäftsführung nachstehende allgemeine Tagesordnung festgestellt:

Sonntag, den 15. September, vormittags: Sitzung des Vorstandes. Eröffnung der Ausstellung. Abends 8 Uhr: Begrüßung in der Ausstellungshalle. — Montag, den 16. September, vormittags 9¾ Uhr: Erste allgemeine Versammlung; Begrüßungsansprachen; Vorträge: Prof. A. Gutzmer (Halle) und Prof. F. Klein (Göttingen); Bericht der Unterrichtskommission der Gesellschaft; Prof. W. Hempel (Dresden): Die Behandlung der Milch; Prof. Hoche (Freiburg): Moderne Analyse psychischer Erscheinungen. Nachmittags 3 Uhr: Konstituierung der Abteilungen. Abends 8 Uhr: Gartenkonzert. — Dienstag, den 17. September: vor- und nachmittags Sitzungen der Abteilungen. Abends 7 Uhr: Festvorstellung im Opernhause. — Mittwoch, den 18. September: vor- und nachmittags Sitzungen der Abteilungen. Abends 7 Uhr: Festmahl. — Donnerstag, den 19. September: vormittags 8½ Uhr: Geschäftssitzung der Gesellschaft; 10 Uhr Sitzung der beiden Hauptgruppen: Vorträge des Prof. R. Hesse (Tübingen): Über das Sehen der niederen Tiere und des Prof. L. Heine (Greifswald): Über das Sehen der Wirbeltiere und der Kopffüßler. Nachmittags 3 Uhr: Einzelsitzungen der beiden Hauptgruppen: 1. Naturwissenschaftliche Hauptgruppe; Vorträge des Prof. Wiechert (Göttingen): Die Hilfsmittel der Erdbebenforschung und ihre Resultate für die Geophysik, und des Prof. Frech (Breslau): Die Erdbeben in ihrer Beziehung zum Aufbau der Erdrinde. 2. Medizinische Hauptgruppe; Vorträge der Proff. Chr. Bohr (Kopenhagen) und N. Th. Tendeloo (Leiden): Die funktionelle Bedeutung des Lungenvolumens in normalen und pathologischen Zuständen. Abends 8 Uhr: Empfang, veranstaltet von der Stadtverwaltung. — Freitag, den 20. September: vormittag 9¼ Uhr zweite allgemeine Versammlung; Vorträge: Prof. H. Hergesell (Straßburg): Die Eroberung des Luftmeeres; Prof. O. zur Strassen (Leipzig): Die neuere Tierpsychologie; Prof. M. Wolf (Heidelberg): Die Milchstraße. Nachmittags: Besichtigungen bzw. Sitzungen der Abteilungen. — Sonnabend, den 21. September: Tagesausflüge nach Freiberg, Meißen, Schandau, der Bastei.

Vermischtes.

Über die Arbeiten der botanischen Station zum Studium der Xerophyten, die vor vier Jahren von der Carnegie Institution in Washington unter dem Namen „Desert Botanical Laboratory" bei Tucson (Arizona) eingerichtet worden ist (vgl. Rdsch. XIX, 218, 1904), gibt ein zusammenfassender Bericht des Stationsleiters Herrn MacDougal Auskunft (Fifth Year Book of the Carnegie Institution of Washington, p. 115—135). Bemerkenswert ist u. a., was Verf. über bevorstehende Beobachtungen am Salton Basin berichtet. Dies ist eine über 5000 km² große Senke an der Grenze von Kalifornien und Mexiko, deren niedrigster Punkt etwa 87 m unter dem Meeresspiegel liegt. Das Vorhandensein einer alten Uferlinie 6½ m über dem Meeresspiegel zeigt an, daß das Becken noch in verhältnismäßig später Zeit von einem See eingenommen war, der nach Süden in den Kalifornischen Meerbusen abfloß. In historischen Zeiten war das Becken aber leer, und es bildet einen der charakteristischsten Züge der Coloradowüste. Der Regenfall ist sehr spärlich, und der Boden enthält reichlich Salze verschiedener Art. Während des letzten Jahrhunderts sind wiederholt Flutwasser aus dem Coloradoflusse in das Becken getreten und haben dort einen kleinen See gebildet; nach den vorhandenen Uferlinien zu schließen, muß dies auch in früheren Zeiten oft geschehen sein. In den letzten drei Jahren ist durch fehlerhafte Ingenieurarbeiten ein in das Becken führender Kanal geöffnet worden, so daß die Hauptflut des Coloradoflusses in das Becken gelaufen ist und einen 1300 km² großen See gebildet hat, wodurch die ganze Wüstenflora vernichtet worden ist. Der Kanal ist seit Oktober vorigen Jahres geschlossen. Der See wird daher allmählich wieder zurückgehen, und die Wüstenflora, die vor dem Wassereinbruch von den Herren MacDougal und F. V. Coville untersucht worden war, wird wahrscheinlich den vom Wasser verlassenen Boden wieder einnehmen. Bis zur völligen Austrocknung werden etwa sieben bis acht Jahre vergehen, in denen die allmähliche Wiederbesiedelung mit Xerophyten vortrefflich wird studiert werden können.

Von weiteren Untersuchungen, die sich das Institut angelegen sein läßt, seien erwähnt Kulturversuche mit bestimmten Pflanzenarten in verschiedenen Höhen und unter verschiedenen klimatischen Bedingungen, Studien über Transpiration, über die Physiologie der Spaltöffnungen und über die „Topographie der Chlorophyllmassen". In letzterer Hinsicht stellte Herr W. A. Cannon fest, daß zwischen Blattbildung und Beschaffenheit der grünen Rinde (Chlorenchym) der Stengel und Zweige bei den Wüstenpflanzen eine gewisse Beziehung besteht. So sind die Chlorenchymzellen bei blattlosen Formen oder solchen mit rudimentären Blättern palissadenförmig, bei beblätterten Pflanzen isodiametrisch. Auch im Markgewebe selbst von 3 cm dicken Stämmen wurde

Chlorophyll gefunden, was Herr Cannon mit der großen Lichtintensität in der Wüste in Zusammenhang bringt. Derselbe Forscher ist auch mit vielversprechenden Beobachtungen über Bau und Funktionsweise der Wurzelsysteme der Wüstenpflanzen beschäftigt, während Herr McDougal selbst die Untersuchung der Morphologie und Physiologie der Organe zur Wasserspeicherung, die namentlich in den Gegenden mit langer Dürre und spärlichem, kurzdauernden Regenfall am häufigsten vorkommen, in Angriff genommen hat. Wie ergiebig solche Speicher wirken können, zeigt das Beispiel der Guarequi-Pflanze (Ibervillea sonorae), eines Kürbisgewächses, das an der Stengelbasis ein mächtiges Speicherorgan entwickelt. Einige dieser Pflanzen, die seit Februar 1902 in einem trockenen Museumsschrank aufbewahrt werden, haben seitdem jedes Jahr um die Regenzeit (ihrer Heimat) Stengel und Blätter getrieben, die nach einiger Zeit abstarben; die Speicherorgane erscheinen noch durchaus gesund und mögen noch mehrere Jahre Material zur Bildung von Sprossen liefern. Im Verfolg der Untersuchung einer Reihe von Wüstengebieten in Nevada, Utah, Texas und Mexiko wurde unter Mitwirkung des Herrn J. N. Rose in dem Gebiete südlich von Tehuacan (17° n. Br.) ein bisher nicht untersuchter Wüstentypus festgestellt, der außerordentlich reich ist an Pflanzen mit Einrichtungen zur Wasserspeicherung. Namentlich Beaucarnea oedipus, eine Liliacee, scheint ganz gewaltige Wassermengen speichern zu können[1]).

F. M.

Erwiderung.

Gern nehme ich Akt von der „Berichtigung" des Herrn Prof. Süring in Nr. 27, betr. seine Behauptung auf Seite 154, Zeile 14 von oben, dieses Jahrgangs. Ich bedaure nur, daß er den zweiten Absatz seiner Berichtigung nicht unterdrückt hat, denn derselbe kann nur dazu dienen, die Tatsachen zu verdunkeln. Die ein Jahr nach meiner ersten Publikation über die elektrischen Wellen[2]) veröffentlichten Versuche von W. v. Bezold fallen, so interessant sie auch sind, durchaus in die Kategorie von früher oder später angestellten qualitativen Versuchen anderer Forscher.

Wenn Herr Prof. Süring am Schlusse schreibt „... die stehenden Wellen (Wellenstrahlen) elektrischer Kraft", so liegt der Schluß nahe, daß er stehende Wellen und Wellenstrahlen identifiziert, da unter Wellenstrahlen nichts anderes verstanden werden kann als fortschreitende Wellen. Die stehenden elektr. Wellen zu entdecken und ihre Gesetze nach den vorausgegangenen theoretischen Untersuchungen von Lord Kelvin, Kirchhof und Helmholz zu bestätigen, ist mir das Glück zuteil geworden, während H. Hertz die fortschreitenden elektr. Wellen entdeckte und nachwies. Beim Lichte ist der Gang der Wissenschaft ein umgekehrter gewesen; hier kannte man seit Huyghens und Thomas Young nur fortschreitende Wellen, bis es 1890 Otto Wiener[3]), jetzt in Leipzig, gelang, auch beim Lichte stehende Wellen nachzuweisen. Dies zur Steuer der Wahrheit, damit nicht grundlegende Irrtümer in die Geschichte der Wissenschaft sich einschleichen. W. Feddersen.

Gegenüber dieser Erwiderung verweist Herr Prof. Süring auf die Bemerkungen über v. Bezolds Anteil an der Entdeckung elektrischer Wellen, die Heinrich Hertz selbst in seinen „Gesammelten Werken" veröffentlicht hat.

Wir schließen hiermit die Diskussion. D. Red.

Personalien.

Bei der Jahrhundertfeier der Geological Society of London im September wird die Universität Cambridge zu Ehrendoktoren der Naturwissenschaften ernennen die Professoren Waldemar Christopher Brögger (Christiania), Hermann Credner (Leipzig), Louis Dollo (Brüssel), Albert de Lapparent (Paris), Alfred Gabriel Nathorst (Stockholm), Heinrich Rosenbusch (Heidelberg). — Die Universität Oxford wird am 30. September zu Ehrendoktoren der Naturwissenschaften ernennen die Professoren Charles Barrois (Lille), A. Heim (Zürich), A. Lacroix (Paris), A. Penck (Berlin), Hans H. Reusch (Christiania), F. Zirkel (Leipzig).

Ernannt: J. St. Murat zum Direktor des Meteorologischen Instituts in Bukarest, als Nachfolger des in den Ruhestand tretenden St. C. Herpites.

Habilitiert: Privatdozent für Geologie und Paläontologie an der Universität Freiburg Dr. O. Wilckens für das gleiche Fach an der Universität Bonn; — Dr. A. Kopf, Assistent am Astrophysikalischen Institut der Sternwarte Königstuhl, für Astronomie an der Universität Heidelberg.

Gestorben: Am 28. Juni Dr. Thomas Evans, Professor der Chemie an der Universität von Cincinnati, im Alter von 44 Jahren; — am 27. Juni Frau Elizabeth Cabot Cary Agassiz, die Frau und Biographin von Louis Agassiz, 75 Jahre alt; — in Warschau der emeritierte Professor der Anatomie Heinrich Hoyer, 72 Jahre alt; — der Privatdozent der Geologie und Paläontologie an der Universität Berlin Dr. Walter v. Knebel auf einer Expedition in das Innere von Island.

Astronomische Mitteilungen.

Scheinbarer Lauf der Hauptplaneten (E = Entfernung von der Erde in Millionen Kilometer):

Tag	Venus AR	Dekl.	E	Mars AR	Dekl.	E
10. Aug.	8h 38,5m	+ 19° 23′	253,9	18h 31,8m	— 28° 43′	68,7
18. „	9 18,6	+ 16 50	255,7	18 34,4	— 28 26	73,1
26. „	9 57 6	+ 13 48	257,0	18 40,8	— 28 2	78,2
3. Sept.	10 35,7	+ 10 21	257,8	18 50,5	— 27 32	83,9
11. „	unsichtbar			19 2,9	— 26 55	90,0
19. „				19 17,7	— 26 11	96,5
27. „				19 34,2	— 25 18	103,3
5. Okt.				19 52,1	— 24 15	110,4

Tag	Jupiter AR	Dekl.	E	Saturn AR	Dekl.	E
10. Aug.	8h 1,4m	+ 20° 49′	927	23h 51,4m	— 3° 29′	1316
22. „	8 12,1	+ 20 28	916	23 49,0	— 3 48	1299
3. Sept.	8 22,3	+ 19 47	902	23 46,0	— 4 9	1288
15. „	8 31,9	+ 19 15	884	23 42,7	— 4 32	1283
27. „	8 40,5	+ 18 45	862	23 39,3	— 4 54	1285

Tag	Uranus AR	Dekl.	E	Neptun AR	Dekl.	E
10. Aug.	18h 40,8m	— 23° 30′	2794	6h 58,9m	+ 21° 56′	4606
3. Sept.	18 38,5	— 23 32	2840	7 1,8	+ 21 52	4564
27. „	18 38,3	— 23 32	2849	7 3,9	+ 21 49	4507

Es sei hier noch auf die vom 8. bis 12. August häufigen Sternschnuppen des Perseidenschwarmes aufmerksam gemacht.

Herr S. Albrecht, Astronom der Licksternwarte, fand bei einer Bearbeitung der spektrographisch ermittelten Radialbewegungen der zwei kurzperiodischen Veränderlichen Y Ophiuchi und T Vulpeculae einen mit den Lichtkurven symmetrisch verlaufenden Gang der Geschwindigkeitsänderung. Das merkwürdigste bei diesen und bei den übrigen bisher untersuchten Sternen ähnlichen Lichtwechsels (δ Cephei-Typus) ist das Zusammenfallen des hellsten Lichtes mit der Zeit der raschesten Annäherung der betreffenden Sterne an die Sonne. Der mittlere Bahnradius oder vielmehr dessen Projektion auf die durch die Sonne gehende Ebene beträgt bei Y Oph. 2,00, bei T Vulp. 0,97 Mill. km. Die Bahnexzentrizitäten sind 0,10 und 0,43; in letzterem Falle ist auch die Lichtkurve sehr unsymmetrisch. (Astrophysical Journal, Juniheft 1907.)

Im Bulletin Nr. 12 der Laws-Sternwarte (Columbia, Missouri) gibt Herr F. H. Seares eine Ephemeride des Kometen de Vico-Swift. Danach befindet sich der Komet in den nächsten Monaten im Sternbilde des Widder bei allerdings geringer Helligkeit. A. Berberich.

[1]) Nach der Angabe der Verf. 1—1½ Tonnen. Die Arten von Beaucarnea (= Nolina Michx.) sind, wie uns Herr Dr. Robert Pilger freundlichst mitteilt, stark xerophile Typen mit entwickeltem Stamm, der an der Basis mächtig knollenförmig angeschwollen ist und Wasser speichert. Für B. recurvata wird die Stammhöhe auf 6 Fuß angegeben, obere Dicke 2—3 Zoll; für B. Bigelowii wird angegeben: Stamm 6 Fuß hoch, 2—3 Fuß im Durchmesser. Auch einige Bombaceen der trockenen Gegenden Zentralbrasiliens haben mächtig tonnenförmig angeschwollene Stämme, die Wasser speichern.

[2]) Poggendorff, Ann. 1859, Bd. **108**, S. 497 f.

[3]) Wied. Ann., Bd. **40**, S. 203 f.; Rundschau V, S. 469.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 8. August 1907. Nr. 32.

C. B. Klunzinger: Ergebnisse der neueren Bodenseeforschung. (Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde 1906, 2, 97—142.)

Herr Klunzinger, der selbst eine Reihe von Arbeiten über die Fauna des Bodensees veröffentlicht hat, gibt eine Übersicht über die wichtigsten Ergebnisse, welche die Bodenseeforschung im Laufe des letzten Vierteljahrhunderts gezeitigt hat. Die vorliegende Arbeit beschränkt sich zunächst auf die abiologische Seite des Forschungebietes, die biologischen Verhältnisse einer späteren Bearbeitung vorbehaltend.

Einleitend streift Verf. zunächst die Geschichte der Bodenseeforschung und macht Mitteilungen über ältere und neuere Bodenseekarten. Die Aufnahme einer neuen Gesamtkarte des Bodensees durch die von den verschiedenen Uferstaaten eingesetzte Kommission machte Vereinbarungen über gemeinsame Grundlagen — feste Punkte für das Koordinatensystem bei der Triangulation, einen Normalhorizont für die Tiefenkurven — erforderlich. Die nötigen Lotungen — im ganzen 11 147, von denen 9479 auf den Obersee, 1668 auf den Untersee kommen — wurden im Gebiete des Obersees von schweizerischen, im Überlinger- und Untersee von badischen Ingenieuren ausgeführt. Es wurden dabei kleine Segelschiffe von etwa 10 m Länge benutzt, die die Profile in Entfernungen von 300—600 m voneinander teils über die Breite des Sees, teils radial zum Ufer abfuhren. Als Sondierungsapparate dienten Apparate von Zuppinger und Haller. Letzterer trägt an einem 600 m langen 0,8 mm starken Stahldraht eine Kugel von 6 kg (bzw. zwei Kugeln von zusammen 8 kg) Gewicht nebst Vorrichtungen zur Aufnahme von Grund- und Wasserproben. Die Karte, im Maßstab 1 : 25 000 ausgeführt, enthält Tiefenkurven (Isobathen), welche im Bereich der Küste in Abständen von 2 : 2 m, im freien Wasser in solchen von 10 : 10 m gezogen sind. Außerdem werden die Tiefenverhältnisse durch verschiedene Schattierungen der blauen Farben markiert.

Die Uferzone des Bodensees, welche dem unmittelbaren Einfluß der Wellen ausgesetzt ist, zeigt zum Teil die Wirkungen der Erosion (Ausnagung, Ausspülung), zum Teil die der Anschwemmung (Alluvion). Die der Ausspülung ausgesetzten Uferstrecken zeigen, in der Folge von außen nach innen, den nur bei starkem Hochwasser von den Wellen erreichten Uferrand, den nur indirekt, durch Unterspülung von den Wellen beeinflußten Steilrand, den mit Geröll und Sand bedeckten, schräg abfallenden, schon ganz im Bereiche der Wellen gelegenen Strand und die sog. Wysse, eine nahezu horizontale, durch Ablagerung von Material durch die rückläufigen Wellen gebildete Ebene, welche schließlich in Gestalt einer Halde gegen das offene Seebecken abfällt; das angeschwemmte Ufer, welches sich nur an den Mündungen von Flüssen oder Bächen findet, endet mit einem gleichfalls gegen den Seegrund abfallenden Schuttkegel. Selbstverständlich sind die hier gekennzeichneten Uferformen nicht überall vertreten, sondern lokal begrenzt.

Im Gegensatz zur Uferzone ist der Seekessel oder die Tiefenzone des Sees durch die bedeutende Tiefe (9 m und mehr) dem Einfluß der Wellen entzogen. Böschungen von verschieden starkem Gefälle verbinden die Uferzone mit der mehr oder weniger horizontalen Sohle, welche sich in 200—252 m Tiefe befindet. Mehrere, den Bodensee in seiner ganzen Breite überquerende, wenngleich nicht sehr bedeutende Erhebungen zerlegen den Boden in vier gesonderte Tiefbecken oder „Schwebe“: ein großes, mittleres („tiefster Schweb“), zwei am oberen Ende gelegene (Bregenzer und Lindauer Schweb, mit 62,8 bzw. 77,8 m größter Tiefe) und das Tiefbecken des Überlinger Sees (147,1 m). Über die Eingangsböschung an der Einmündung des Rheins und den dieselbe begrenzenden Schuttkegel hinab zieht sich, in der Fortsetzung des Rheinbettes, von SO bis NW etwa 8,25 km weit ein unterseeisches Rinnsal, bis zur Tiefe von 205 m. An der Mündung des Argen biegt es rechtwinkelig ab und verläuft 3,5 km weit nach SW, um sich schließlich in der Eingangsböschung des Seekessels zu verlieren. Die Breite dieses Rinnsals, das wie ein oberirdisches Flußbett gewunden ist, wechselt zwischen 330 und 825 m, meist beträgt sie 500—600 m. Diese Erscheinung wurde früher durch Forel und Zeppelin dadurch erklärt, daß das kältere und durch Belastung mit Sinkstoffen schwerere Wasser des Rheins unter das leichtere und wärmere Seewasser hinabsinke und daß dabei infolge des dadurch entstehenden Rückstaues die Sinkstoffe seitlich abgelagert würden. Verf. neigt mehr der Annahme zu, daß es sich um einen Rest des ursprünglichen Flußbettes handele, und weist darauf hin, daß ein zweites Rinnsal sich 5 km weit vom Altenrhein bis

Romanshorn verfolgen läßt, welches der ursprünglichen Mündung des Rheins entspreche.

Der Untersee, der als ein südlicher Arm des Bodensees zu betrachten ist, ist durch Anschwemmungen, Bachgeschiebe usw. verhältnismäßig seicht geworden; er zerfällt in ein großes Hauptbecken von 46,4 m größter Tiefe und zwei kleinere (größte Tiefe 45,7 m und 32,4 m); als viertes und fünftes sind der Zeller- und der Gnadensee zu betrachten.

Der Grund und Boden des ganzen Bodensees ist mit Sinkstoffen bedeckt, welche, hauptsächlich aus Zuflüssen stammend, aus feinem Schlamm und Schlick bestehen. Einen geringeren Anteil nehmen die aus dem See selbst stammenden Crustaceen- und Diatomeenpanzer, Schiffsabfälle u. dgl. m. Die jährliche Zufuhr von Sinkstoffen beträgt 4 Mill. m^3; da der Rauminhalt des Gesamtsees nach der Berechnung von Penck rund 49 Mill. m^3 beträgt, so würde die Ausfüllung des ganzen Sees durch die Geschiebe etwa 12 500 Jahre dauern.

Geologisch stellt sich das Bodenseegebiet als Tertiärmulde zwischen Alpen und Jura dar. Über die Entstehung des Sees stehen sich noch verschiedene Hypothesen gegenüber. Die eine (Lyell, Rütimeyer, Heim, Forel u. A.) führt die Bildung des Sees auf Erosion (altes Rheintal) mit nachfolgender tektonischer Verbiegung (Senkung des oberen und entsprechende Hebung des unteren Teiles) zurück, während andere (Ramsay, Penck) eine Entstehung durch Gletschererosion annehmen.

Außer den periodischen Schwankungen des Wasserstandes, wie sie durch die stärkeren Schneeschmelzen (Juni, Juli) oder durch die winterliche Verminderung des Wasserzuflusses (Januar, Februar) bedingt sind, kommen zuweilen außerordentliche Erhöhungen des Wasserspiegels vor, so im Mai, wenn nach spätem Schneefall plötzlich ein Abschmelzen durch warme Winde bei gleichzeitigen starken Regenfällen erfolgt, oder im September nach starkem Herbstregen. Die durch den Rhein hervorgerufene Strömung ist, wegen der Weite des Seebeckens, unmeßbar gering; andere Strömungen und Schwankungen werden, wie in allen Seebecken, durch den Wind und durch thermische Änderungen bedingt; außer den Wellenbewegungen sind schließlich auch die zuerst im Genfer See von Forel näher studierten, als „seiches“ bezeichneten rhythmischen Schwankungen zu erwähnen, die im Durchschnitt etwa 2 cm betragen, und die sich seitdem in vielen, auch kleinen Wasserbecken haben nachweisen lassen. Forel erklärte sie seinerzeit durch Gleichgewichtsstörungen der über dem See befindlichen Luftschichten bei verschiedenem Barometerstand.

Die chemische Untersuchung ergab, daß das Bodenseewasser sehr rein ist. Schon Hoppe-Seyler wies nach, daß das Wasser mit Sauerstoff und Stickstoff nahezu gesättigt sei, daß aber nach der Tiefe zu der Sauerstoff-Gehalt abnehme, was auf den Verbrauch des Sauerstoffs durch die Organismen zurückzuführen ist. Der Bodengrund ist reich an SiO_2 (50—53 %), Kalk (22 %), Tonerde (16—18 %) und Eisen (5—6 %).

Die Temperatur des Oberflächenwassers betrug während der nahezu zweijährigen Beobachtungsperiode vom 1. August 1889 bis 3. Juli 1891 im Mittel 10,1°; das Maximum 22,6°, das Minimum 1,8°. Die Häfen zeigten im Durchschnitt eine etwas niedrigere Temperatur mit größerer Schwankung, der Untersee war etwas wärmer. Die mittels Tiefseethermometers bei Friedrichshafen festgestellten Tiefentemperaturen ergaben, wie leicht verständlich, in den größeren Tiefen nur geringe Schwankungen um etwa 4° C. Zu gewissen Zeiten, so im Januar 1890 und 1901, im März 1890 und im April 1891 ergab sich für alle Schichten des Seewassers eine gleiche Temperatur von 4° C, sonst zeigt sich eine thermische Schichtung des Wassers, wobei natürlich die tiefsten Schichten stets das spezifisch schwerste Wasser von 4° enthalten. Im Frühjahr, Sommer und Herbst nimmt die Temperatur nach der Tiefe zu ab, im Winter ist es umgekehrt, bei meist geringem Temperaturunterschiede, da auch das Oberflächenwasser selten unter 2° sinkt. Die Temperatur des Rheins oberhalb Bregenz ist im Frühjahr höher, zu allen anderen Zeiten niedriger als die des Wassers der Seeoberfläche. — Die Menge der im Seewasser während der warmen Jahreszeit aufgespeicherten Wärme beträgt 180—200 Billionen Wärmeeinheiten, die dann im Herbst und Winter abgegeben werden. Hieraus erklärt sich das gemäßigte Seeklima, das seltene Zufrieren des Sees im Winter, dessen Milde auch durch die herrschenden Winde (Westwind, Föhn) bedingt wird, und die große Fruchtbarkeit. Charakteristisch für das Seeklima sind die häufigen Herbst- und Winternebel.

Die nach der bekannten Secchischen Methode — Versenken einer runden, weiß angestrichenen Scheibe von 20 cm Durchmesser bis zum Unsichtbarwerden derselben — an fünf Stationen mehrere Jahre hindurch zweimal monatlich vorgenommene optische Prüfung des Bodenseewassers ergab, daß die Sichtbarkeitsgrenze im Winter durchschnittlich bei 6,6 m, im Sommer bei 4,49 m erreicht wurde. Die geringere Durchsichtigkeit im Sommer erklärt sich durch den größeren Reichtum an Organismen und an Sinkstoffen, sowie durch die ausgesprochene thermische Schichtung, welche mehr Stäubchen schwebend erhält. Die mittels lichtempfindlicher Chlorsilberplatte festgestellte Grenze der absoluten Dunkelheit lag im Sommer bei 30—40 m, im Winter bei 50 m. Die Grenze liegt also nur halb so tief als im Genfer See, ein Umstand, der noch nicht völlig erklärt, vielleicht durch die verschiedene Färbung des Wassers in beiden Seen bedingt ist.

Prüfung mit der Forelschen Farbenskala ergab für den westlichen Teil des Bodensees dunkelgrüne (Skala VI und VII), für den östlichen mehr gelbliche Färbung, wohl unter dem Einfluß des grünen Rheinwassers.

Eine eigenartige, noch nicht ursächlich aufgeklärte Lichterscheinung, die von den Schiffern als Vorbote eines Sturms angesehen wird, ist das Auftreten einer

großen kreisrunden Fläche, welche die Regenbogenfarben in konzentrischer Anordnung zeigt. — Auch das sog. Seeschießen, ein bei beginnender Dunstbildung nach vorher hellem Wetter, am häufigsten bei Föhn, von verschiedenen Schweizer Seen in der Zeit von Frühling bis Herbst häufig beobachtetes Knattern oder Klopfen, oft an ferne Kanonenschüsse erinnernd, ist noch nicht mit Sicherheit erklärt.

R. v. Hanstein.

C. Correns: 1. Experimentelle Untersuchungen über die Gynodiöcie. (Ber. der deutsch. bot. Ges. 1904, Bd. 22, S. 506—517.) 2. Weitere Untersuchungen über die Gynodiöcie. (Ebenda 1905, Bd. 23, S. 452—463.) 3. Ein Vererbungsversuch mit Dimorphotheca pluvialis. — Das Keimen der beiderlei Früchte der Dimorphotheca pluvialis. (Ebenda 1906, Bd. 24, S. 162—176.) 4. Die Vererbung der Geschlechtsformen bei den gynodiöcischen Pflanzen. (Ebenda, S. 459—474.) 5. Zur Kenntnis der Geschlechtsformen polygamer Blütenpflanzen und ihrer Beeinflußbarkeit. (Jahrb. f. wiss. Botanik 1907, Bd. 44, S. 124—173.)

Es gibt bekanntlich eine ganze Reihe von Pflanzenarten, bei denen sowohl zwittrige wie eingeschlechtige Blüten auftreten. Finden sich neben Zwitterblüten rein weibliche am selben Individuum, so heißt die Pflanze gynomonöcisch; treten neben Individuen mit Zwitterblüten auch rein weibliche Stöcke auf, so spricht man von Gynodiöcie (entsprechend gelten auch die Bezeichnungen andromonöcisch und androdiöcisch). Da nun sowohl die zwittrigen wie die rein weiblichen Blüten Samen erzeugen, so entsteht die Frage: Was für Geschlechtsformen gehen aus ihnen hervor? Darwin hatte beobachtet, daß die Samen der weiblichen Formen von Thymus serpyllum eine Menge von Individuen sowohl zwittriger als weiblicher Form hervorbrachten. Willis gab an, daß die Nachkommen zwittriger Pflanzen des Origanum vulgare fast ausschließlich zwittrig waren. Einer exakten Lösung dieses Vererbungsproblems streben nun die experimentellen Untersuchungen von Herrn Correns zu.

Seine Objekte waren: Satureja hortensis, eine Labiate, die sowohl gynomonöcisch wie gynodiöcisch auftritt, auch zwischen den zwittrigen und rein weiblichen Blüten alle möglichen Übergänge in bezug auf Rückbildung der Antheren erkennen läßt; Silene inflata, die am häufigsten zwittrige und weibliche, daneben aber auch rein männliche, andromonöcische und gynomonöcische Pflanzen aufweist, deren gegenseitiges Zahlenverhältnis nach den Gegenden wechselt. Ähnliche Zwischenstufen besitzt auch Plantago lanceolata. Endlich verwendete Herr Correns noch die Komposite Dimorphotheca pluvialis, die mit anderen gynomonöcischen Korbblütlern die Eigenschaft teilt, daß die Strahlen- (= Rand-) Blüten des Köpfchens weiblich, die Röhren- (= Scheiben-) Blüten zwittrig zu sein pflegen.

Die ersten klaren Resultate erhielt Herr Correns (1904) an Satureja hortensis. Im Jahre 1903 hatte er 897 Pflanzen, unter denen 180 zwittrig und gynomonöcisch, 717 weiblich waren. Die zwittrigen trugen fast doppelt soviel Körner wie die weiblichen. Sicher zwittrige und sicher weibliche Stöcke waren im August markiert worden und wurden im September getrennt geerntet. Die Früchtchen der Zwitter konnten durch Selbst- oder Fremdbestäubung entstanden sein, die der weiblichen nur durch den Pollen der Zwitter. Die Samen wurden auf von einander entfernten Beeten auf Satureja-reinem Boden ausgesät. Bei der Untersuchung der Nachkommen ergaben sich 3 Klassen von Individuen: 1. solche mit normalen Zwitterblüten, Zwitterblüten mit geschrumpften Antheren und weiblichen Blüten; 2. mit Zwitterblüten mit geschrumpften Antheren und weiblichen Blüten; 3. mit nur weiblichen Blüten. Es enthielten nun die 353 Nachkommen zwittriger Pflanzen 107 der Klasse 1, 112 der Klasse 2, 134 der Klasse 3; die 334 Nachkommen weiblicher Stöcke ergaben 1 aus Klasse 1, 3 aus Klasse 2, 330 aus Klasse 3. Das bedeutet: Die Nachkommenschaft der weiblichen Pflanzen besteht wiederum fast ausschließlich aus weiblichen Pflanzen, die der zwittrigen (und gynomonöcischen) dagegen mindestens zu $^1/_3$ oder, da man Klasse 1 und 2 zusammenziehen kann, zu $^2/_3$ aus Zwittern. **Jede Geschlechtsform bringt also vorwiegend sich selbst hervor.**

Zur Erklärung dieser Erscheinung läßt sich zunächst die Annahme machen, daß die beiden Geschlechtsformen Keimzellen mit verschiedenen Anlagen hervorbringen. Da aber die Nachkommen der weiblichen Stöcke auch aus Befruchtung mit Pollen der zwittrigen hervorgegangen, also „Bastarde“ im weiteren Sinne des Wortes sind, so müssen notwendig die in den Keimzellen der weiblichen Form vorhandenen Anlagen über die in den Keimzellen der zwittrigen vorhandenen dominieren. Nun nimmt man an, daß die weiblichen Pflanzen phylogenetisch sich aus den zwittrigen ableiten, so daß wir in dem erwähnten Falle ein neues Beispiel für Dominanz des phylogenetisch höher stehenden Merkmals der neuen Anlage über die alte sehen. Andererseits kann sich aber auch im Laufe der Untersuchungen die Zahl der weiblichen Blüten über das gesetzmäßig zu erwartende Maß hinaus vergrößern. Denn erstens haben äußere Umstände (Ernährung, Licht) sichtlichen Einfluß auf Gestaltung und Anlage der Blüten, wie wir u. a. aus Vöchtings Versuchen von 1893 wissen. Solche Einflüsse können demnach sehr leicht die wirklichen Vererbungsresultate verschleiern. Wenn aber auf zwei Beeten von gleicher Bodenbeschaffenheit die Nachkommen der einen Pflanze fast lauter Zwitter, die der anderen fast lauter weibliche Individuen sind, so ist bei großer Exemplarzahl die Differenz in den Keimanlagen nachgewiesen, auch ohne daß wir durch Versuche im einzelnen über den Einfluß der äußeren Bedingungen unterrichtet sind.

Allerdings scheint es bei den gynodiöcischen Pflanzen möglich, Pflanzen mit Zwitterblüten auf dem

Wege der Kultur zu veranlassen, weibliche hervorzubringen (vgl. auch die am Schluß erwähnten Versuche). Hier liegt sicher äußere Beeinflussung vor. Anders steht es mit der auffallenden Differenz, die die Nachkommenschaft der zwittrigen Satureja-Individuen zeigt, je nachdem man sie z. B. Anfang Juli oder Anfang September untersucht. Es erweisen sich dann, anscheinend unabhängig von Temperatur und Boden, die Blüten desselben Stockes zu verschiedenen Perioden verschieden im Durchschnitt ihres Geschlechtscharakters. Für die Annahme von „vererbtem" Verhalten in solchen und ähnlichen Fällen spräche die Tatsache, daß z. B. bei Satureja die ersten Blüten der Haupt- und Seitenachsen zwittrig, die letzten weiblich sind, bei Silene aber die ersten weiblich und die letzten zwittrig.

Nun schienen aber innerhalb derselben Art bei Verwendung verschiedenen Aussaatmateriales (es sind ja zum Teil viel gepflegte Gartenpflanzen unter den Objekten) auch Differenzen, mit anderen Worten: wohlgetrennte, erblich fixierte Sippen („Linien") mit größerer oder geringerer Neigung zur Produktion weiblicher Blüten vorzukommen. Ein Beweis für das Vorhandensein solcher Sippen fand sich nun schon erbracht bei den gynomonöcischen Kompositen. Es war de Vries gelungen, durch Zuchtwahl von Chrysanthemum segetum Sippen mit durchschnittlich 13- und mit 21-strahligen Köpfchen zu isolieren, Fälle, in denen konstante, verschieden stark gynomonöcische Sippen vorlagen, da die Strahlenblüten bekanntlich weiblich sind. Wie verhalten sich nun diese gynomonöcischen Pflanzen hinsichtlich Vererbung der Geschlechtsform verglichen mit den gynodiöcischen? Herr Correns benutzte für seine hierauf bezüglichen Untersuchungen die sehr geeignete Calendulacee Dimorphotheca pluvialis, bei der die Früchte der weiblichen Strahlenblüten (Randfrüchte) sich auffällig durch länglich-keilförmige, walzig-dreiseitige Gestalt von den mit breitem Flügelsaum versehenen, rundlich verkehrt-eiförmigen Früchten der zwittrigen Scheibenblüten (Scheibenfrüchten) unterscheiden. Die mit Hunderten von Früchten beiderlei Art angestellten Versuche des Verfs. ergaben immer, daß die (auf gleiche Weise befruchteten) Eizellen der weiblichen und zwittrigen Blüten dieselbe Nachkommenschaft geben. Dies Ergebnis stimmt mit dem von Wigand (1874) für Zinnia elegans gewonnenen überein, während allerdings (unbewiesene) gärtnerische Angaben vorliegen, wonach die Randfrüchte gewisser Kompositen (Sanvitalia, Callistephus) mehr gefüllte Exemplare (d. h. solche mit mehr weiblichen Blüten) hervorbringen.

Es war klar, daß das Problem der Beeinflußbarkeit durch äußere Bedingungen in dem Rahmen der Untersuchungen noch weiterer Beachtung harrte. Ihm hat sich nun Herr Correns in jüngster Zeit zugewendet. Zunächst ging er auf die Periodizität der Blütenbildung überhaupt ein. Ausgedehnte Zählungen an Satureja hortensis lehrten, daß die Blütenbildung während der Blütezeit nicht einfach erst zu- und dann abnimmt, sondern daß im allgemeinen innerhalb der Periode zwei Höhepunkte (einer in der Mitte, einer am Ende) erreicht werden. Die gynomonöcischen und die weiblichen Pflanzen verhielten sich dann gleich, aber es ist klar, daß auf solche Umstände in den Beobachtungen über Vererbung der Blütenformen Rücksicht zu nehmen ist, weil in verschiedenen Perioden am gleichen Stock die Neigung zur Produktion bestimmter Geschlechtsformen verschieden sein kann. Sicher ist die Periodizität der Blütenbildung von äußeren Bedingungen abhängig, das ergeben frühere Untersuchungen anderer Autoren.

Die Stellung einer Blüte in der Infloreszenz ist nach Herrn Correns' Ansicht nicht ohne Einfluß auf die Natur der Blüte. Denn je nach der Stellung der Blüte sind die Ernährungsbedingungen verschieden, und bei günstiger Ernährung entstehen eher die zwittrigen, bei ungünstiger die eingeschlechtigen Blüten. Darum erscheinen manche Stellen der Infloreszenz eher zum Weiblichwerden (d. h. Rückschlag der Antheren) zu neigen als andere.

Zudem erfolgt vereinzelt so außerordentlich oft eine Rückbildung einer Blüte, daß z. B. auch bei den scheinbar stets zwittrigen Stöcken einer Satureja bei keiner Revision lauter vollkommene Zwitterblüten gefunden wurden. Es steigt innerhalb der Blütezeit die Kurve der reinen Zwitterblüten zunächst noch an, um in der Mitte der Beobachtungszeit ihren Höhepunkt zu haben, und dann wieder zu sinken.

War nun einmal festgestellt, daß sich unter gewöhnlichen Entwickelungsbedingungen aus den betrachteten mannigfachen Gründen die Zahlenverhältnisse der Geschlechtsformen verschieben können, so tauchte nun die Frage auf, ob sich durch Eingriffe von außen Verschiebung erzielen ließ. Die rein weiblichen Pflanzen von Satureja widerstanden allerdings allen Versuchen. Die in ihnen (wie die Nachkommenschaft beweist) sicher vorhandene Anlage zur Produktion zwittriger Blüten war nicht zur Entfaltung zu bringen. Anders aber die gynomonöcischen Pflanzen, bei denen Schädigung (schlechte Ernährung durch gedrängten Wuchs u. a.) in dem Sinne wirkte, daß der Anlage nach zwittrige Blüten eingeschlechtig (weiblich) wurden. Der Unterschied zwischen dieser Plastizität und der Starrheit der eingeschlechtig gewordenen Form (weiblichen Geschlechtsform) ist um so auffälliger, als sich beide hinsichtlich ihrer Vererbungstreue annähernd konstant verhalten.

Tobler.

K. Gugler: Versuch einer Erklärung der durch Pendelbeobachtungen konstatierten Massendefekte unter Gebirgen und Hochländern. (Vierteljahrsschrift der Naturf. Ges. Zürich 1906, Bd. **51**, S. 229—235.)

Bekanntlich haben Schweremessungen mittels Pendelbeobachtungen an verschiedenen Stellen der Erde zu dem Ergebnis geführt, daß unter Gebirgen und Hochländern bedeutende Massendefekte vorhanden seien. Diese auffallende Tatsache wird gewöhnlich entweder durch die Annahme von großen Hohlräumen im Erdinnern erklärt, oder man nimmt an, daß in den Tiefen Massen von

niederem spezifischen Gewicht vorkommen. Gegen beide Annahmen sind schwerwiegende Einwände zu erheben. Gegen die erste sei bemerkt, daß in den bekannten Tiefen Hohlräume nicht gefunden sind; sie müßten also in größeren Tiefen vorkommen; dort aber wird der Druck der überlagernden Schichten die Festigkeit der Gesteine so stark übertreffen, daß größere Hohlräume ausgeschlossen sind. Zu der zweiten Annahme muß bemerkt werden, daß Mineralien von viel geringerem spezifischen Gewicht als der Durchschnitt der Oberflächengesteine (etwa 2,5) nicht bekannt sind; sie müßten aber, um den Defekt zu erklären, in solchen Massen vorhanden sein, daß sie längst hätten aufgefunden sein müssen.

Herr Gugler setzt nun an die Stelle der unwahrscheinlichen Annahmen folgende einfache Erklärung der Massendefekte. Aus den Pendelversuchen weiß man, daß in den Erdtiefen teils leichtere, teils schwerere Massen existieren müssen. Die uns bekannte Gesteinshülle der Erde von 2,5 spez. Gew. reicht nur bis zu einer bestimmten Tiefe, und darunter folgen Schichten aus Massen von höherem spezifischen Gewicht. Wenn man nun annimmt, daß unter Gebirgen die leichtere Gesteinsschicht in entsprechend größere Tiefe hinabreiche, als an Orten, wo keine Gebirge sind, so sind die Massendefekte unter den Gebirgen einfach und natürlich erklärt.

Der Erde im ganzen kommt das spezifische Gewicht von 5,6 zu; man muß daher im Innern den Massen das höhere spezifische Gewicht der Metalle zuschreiben. Unter der Annahme, daß der Erdkern das spezifische Gewicht des Eisens besitzt, hat man für die Gesteinshülle eine Dicke von 800 km berechnet. Herr Gugler hält jedoch dieser Rechnung die wahrscheinlichere Annahme entgegen, daß die Gesteinshülle nicht in solche Tiefen reiche, daß vielmehr in einer bestimmten Tiefe allmählich stets schwerere Massen (basische erzreiche Eruptivgesteine, Magneteisenstein vom spez. Gew. 4,8, Roteisenstein, spez. Gew. 5,2) folgen und erst auf diese der metallische Erdkern. Nimmt man nun an, daß die Gesteinshülle (spez. Gew. 2,5) nur eine Mächtigkeit von 40, 50 oder 60 km habe, so berechnet sich die Erzschicht (spez. Gew. 5) zu 1958 bis 1886 km und der Halbmesser des Erdkerns zu 4372 bis 4424 km; und aus dieser Annahme folgt, daß unter Gebirgen die Gesteinsschicht genau um ebensoviel tiefer hinabreichen muß, als die Höhe des Gebirges über dem Meere beträgt. Verf. zeigt, daß unter diesen Annahmen in der Tiefe von 70 km unter der Meeresoberfläche die Massen von der Oberfläche bis dahin gleiches Gewicht haben, sowohl unter Gebirgen von 3000 m Höhe (Dicke der Gesteinsschicht 46000 m, Erzschicht 27000 m) und bei Gebirgen von 8000 m Höhe (Gesteinsschicht 56000 m, Erzsch. 22000 m), als in Meeren von 3500 m Tiefe (Gesteinsschicht 34400 m, Erzsch. 32100 m) und von 8000 m Tiefe (Gesteinsschicht 27200 m, Erzsch. 34800 m).

Die Entstehung der Gebirge durch seitliche Pressung beim Schrumpfen der sich abkühlenden Erde erleichtert die Vorstellung, daß die leichteren Gestein bildenden Massen beim horizontalen Schub ebenso nach unten wie nach oben ausgewichen sind, und nun als Massendefekte unter den Gebirgen in die Erscheinung treten.

Zum Schluß bemerkt Verf., daß er nach Abschluß der Arbeit darauf aufmerksam gemacht worden sei, daß Herr Heim schon vor 12 Jahren eine gleiche Erklärung der Massendefekte angedeutet habe.

Norman R. Campbell und **Alexander Wood:** Die Radioaktivität der Alkalimetalle. (Proceedings of the Cambridge Philosophical Society 1907, vol. XIV, p. 15—21.)

Durch mehrere in den letzten Jahren publizierte Untersuchungen hatte Herr Campbell den Nachweis zu führen gesucht, daß die Radioaktivität eine allen Metallen zukommende Eigenschaft sei, daß sie den Atomen der Elemente innewohne und daher auch in Verbindungen aus der Radioaktivität der Elemente durch Rechnung ermittelt werden könne. Bei diesen Experimenten hatte Herr Campbell die Emission von Strahlen verschiedenen Durchdringungsvermögens durch die Ionisation der in einem Kasten befindlichen Luft nachgewiesen, dessen Wände aus dem zu untersuchenden, von den bekannten „radioaktiven Elementen" freien Metalle bestanden; die Intensität dieser Strahlung wurde an dem Sättigungsstrom der abgeschlossenen ionisierten Luft gemessen.

Es schien nun von besonderem Interesse, die Alkalimetalle zu untersuchen, für welchen Zweck die Verff. das Kaliumsulfat wählten. Nach dem hier angedeuteten Verfahren fanden sie eine Aktivität, die bedeutend größer war als die irgend einer vorher untersuchten Substanz, die keine von den eigentlichen radioaktiven Elementen enthielt. So betrug die Aktivität des Bleies in willkürlichen Einheiten 9,3, die des Kaliumsulfats hingegen 70. Aber die Zahlen für diese beiden Stoffe sind nicht direkt vergleichbar, weil die Strahlen des Kaliumsalzes bedeutend durchdringender waren als die des Bleies und z. B. von einem Blatt Papier, das bezüglich seiner Dichte einer Luftschicht von 3,5 cm gleichwertig ist, in ihrer ionisierenden Wirkung gar nicht beeinflußt wurden, während dasselbe Papier mehr als die Hälfte der Ionisierung der Bleistrahlen abschnitt.

Die Abwesenheit einer jeden radioaktiven Verunreinigung in dem stark aktiven Kaliumsalz wurde durch mehrere direkte Prüfungen erwiesen, andererseits zeigten zwei Salze verschiedener Herkunft nur geringe Unterschiede ihrer Aktivität. Auch verschiedene andere Kaliumsalze, Chlorid, Jodid, Nitrat, führten zu einem ziemlich gleichen Werte der Aktivität des Kaliums. Dasselbe Ergebnis hatten Messungen von Kaliumsalzen, die aus verschiedenen Quellen herstammten; neben den aus chemischen Fabriken bezogenen Salzen wurden solche aus Holzasche und aus Orthoklas gewonnene untersucht. Desgleichen wurden noch andere Versuche durchgeführt, die sämtlich das Ergebnis hatten, daß die Aktivität eine Eigenschaft des Kaliums ist. Die Möglichkeit, daß es sich vielleicht um ein Zerfallsprodukt des Metalls handele, soll Gegenstand weiterer Untersuchung sein.

Messungen über das Durchdringungsvermögen der Strahlen des Kaliumsulfats, das mit verschiedenen Schichten Zinnfolie bedeckt und auf seine Ionisation geprüft wurde, ergaben, daß die Strahlen heterogen sind und in ihrem Durchdringungsvermögen von den β-Strahlen des Urans nach unten variieren.

Die anderen Alkalimetalle unterschieden sich wesentlich vom Kalium: Natrium, Lithium und Cäsium zeigten so geringe Aktivität, daß eine Messung ausgeschlossen war. Rubidium gab zwar eine meßbare Aktivität, die aber schwächer war als die der Kaliumsalze, und seine Strahlen waren weniger durchdringend.

Eine Vergleichung der Stärke der Ionisation durch Kaliumsalzstrahlen mit der durch Uranstrahlen veranlaßten konnte nur ganz roh ausgeführt werden. Sie ergab, daß die Aktivität des Kaliums, die durch ihr Ionisationsvermögen gemessen wird, ein Tausendstel von der des Urans ist, die man durch die von den β-Strahlen dieser Substanz veranlaßte Ionisation bestimmt.

Schließlich wurde ein Versuch gemacht, eine photographische Wirkung von den Kaliumstrahlen zu erhalten; er schien aussichtsvoll und soll fortgesetzt werden.

E. Fischer: Proteïne und Polypeptide. (Vortrag, gehalten in der Festsitzung des Vereins deutscher Chemiker in Danzig 23. Mai 1907.) (Zeitschr. f. angewandte Chemie 1907, 22, S. 913—917.)

In diesem Vortrag ist vom Verf. einigen Gedanken allgemeinen Inhalts über das von ihm erschlossene Gebiet

der Polypeptide (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 169) Ausdruck gegeben. Eine Aufklärung der Eiweißkörper darf nur durch einen weitgehenden Abbau derselben zu Aminosäuren erwartet werden. Erst wenn die die unaufgeklärten Proteïne zusammensetzenden Bausteine genau ermittelt worden sind, kann man mit Erfolg daran gehen, durch Kombination derselben die komplizierten Verbindungen zusammenzusetzen. Obwohl durch die vom Vortragenden ausgebauten Methoden schon hochmolekulare Polypeptide, die auch in ihren Eigenschaften den Proteïnen ähnlich sind, hergestellt wurden, ist doch keines derselben bis jetzt mit einem natürlichen Eiweißkörper identisch gefunden worden.

Das mag damit zusammenhängen, daß bisher nur viele Moleküle einiger weniger Aminosäuren zur künstlichen Synthese benutzt wurden, während sich beim Aufbau der natürlichen Körper aller Wahrscheinlichkeit nach viele verschiedene Aminosäuren beteiligen. Sind diese Komponenten erst einmal durch entsprechenden Abbau ermittelt, so dürfte die Herstellung der natürlichen Substanzen keine ernstlichen Schwierigkeiten mehr machen, da die Methoden zur Gewinnung hochmolekularer Polypeptide vom Verf. schon gut ausgearbeitet sind.

Zur Illustration wird die Synthese eines Octodecapeptids, für welches als Ausgangsmaterialien Glykokoll und d-Leucin dienen, geschildert.

Zum Schlusse bemerkte Verf. noch, daß auch, wenn es einmal erreicht sein sollte, künstlich Eiweiß zu gewinnen, dieses Verfahren schwerlich technisch zur Darstellung von Nahrungsmitteln verwertbar sein dürfte, da uns dieselben von der Natur doch noch billiger bereitet werden. Die Bedeutung der Arbeiten auf diesem Gebiete ist vielmehr eine rein wissenschaftliche, die besonders in die Fragen des Stoffwechsels, der fermentativen Prozesse usw. Aufklärung bringen wird. D. S.

R. H. Kahn und **S. Lieben:** Über die scheinbaren Gestaltsänderungen der Pigmentzellen. (Archiv für Anatomie und Physiologie. Physiol. Abteil. 1907, S. 104—113.)

Der Mechanismus der Zusammenballung des Pigments in den Pigmentzellen oder Chromatophoren ist immer noch umstritten. Nach Leydig sind die Chromatophoren als Zellen zu betrachten, die nach Art der Amöben oder Leukocyten des Blutes Fortsätze aussenden und einziehen. Es fehlt ihnen also wie jenen Tieren bzw. Zellen eine bestimmte Form. Die Fortsätze sollen in die zahlreichen Gewebsspalten eintreten. Gegen die Leydigsche Auffassung hatte schon Biedermann Einspruch erhoben, ohne jedoch eine bestimmte Entscheidung treffen zu können. In der allerjüngsten Zeit ist dann Ficalbi wieder auf den Leydigschen Standpunkt zurückgekommen.

Um die Frage endgültig entscheiden zu können, benutzten die Herren Kahn und Lieben die Mikrophotographie. Sie beobachteten die Pigmentzellen in der Schwimmhaut des braunen Land- oder Grasfrosches (Rana temporaria). Waren die für die Herstellung der Photographie erforderlichen Vorbereitungen getroffen, so wurde dem durch Curare gelähmten Versuchstier Adrenalin in die Blutbahn oder in einen Lymphsack eingespritzt. Nach etwa 5—10 Minuten trat alsdann eine Kontraktion der Pigmentzellen ein, die bei Anwendung einer nicht zu starken Dosis des Reizmittels nach etwa 20 Minuten wieder zurückging. Die auf zwei Tafeln wiedergegebenen Mikrophotographien zeigen immer zuerst die Form einer bestimmten Pigmentzelle vor der Injektion von Adrenalin, dann die Form zur Zeit der stärksten Pigmentballung und endlich die Gestalt nach Aufhören der Kontraktion.

Aus allen photographischen Aufnahmen ergab sich übereinstimmend, daß die einzelne Pigmentzelle nach Ablauf der Veränderungen nicht nur denselben Typus in der Grundform aufweist, sondern daß auch alle Fortsätze und alle Verzweigungen bis in die feinsten Einzelheiten wieder zu erkennen sind. Damit ist aber bewiesen, daß die ganze, vielfach verzweigte Zelle während der sogenannten Kontraktion und Expansion in allen ihren Verästelungen erhalten bleibt. Die bekannte Änderung der Form der Zelle ist also eine scheinbare. In Wirklichkeit handelt es sich bei dem Vorgange nur um einen Ortswechsel der Pigmentkörperchen. Mit dieser Feststellung ist, wie Ref. ergänzend bemerken möchte, auch die immer wiederkehrende Anschauung, daß die „Expansion" der Pigmentzellen durch feine, strahlenförmig im Umkreis jeder Zelle angebrachte Muskeln vermittelt werden solle, endgültig abgetan.

Als unmittelbare Ursache für die Wanderung der Pigmentkörper hat Fischel, wie Biedermann ein Gegner Leydigs, Druckdifferenzen angenommen, die zwischen den Fortsätzen und dem Zentrum der Zelle herrschen sollten. Er denkt sich den Vorgang so, daß durch den jeweiligen Reiz in den Fortsätzen der Pigmentzelle ein höherer Druck entsteht als im Zentrum, dem zufolge die Pigmentkörnchen von außen nach innen wandern. Nach dem Ausgleich der Druckdifferenz sollen die Körnchen dann wieder in die Fortsätze zurückströmen. Demgegenüber weisen die Verff. zunächst darauf hin, daß es ganz unerfindlich erscheint, in welcher Weise ein auf die Pigmentzelle wirkender Reiz eine solche Druckdifferenz auslösen solle. Weiterhin erscheint es ihnen unerklärlich, weshalb die Körnchen nach dem Ausgleich der Druckdifferenz wieder in die Fortsätze zurückkehren. Nach ihrer Meinung müßte hier folgerichtig eine neue Druckdifferenz (in umgekehrtem Sinne) angenommen werden.

Außer durch theoretische Betrachtungen konnten die Verff. auch durch direkte Beobachtung zeigen, daß die Fischelsche Annahme haltlos ist. In der vollkommen „expandierten" Zelle liegen die Körnchen oft so locker neben einander, daß sie ganz deutlich einzeln zu erkennen sind. Sie befinden sich vollkommen in Ruhe. Man beobachtet an ihnen weder Ortsveränderung, noch jene zitternde Bewegung, die an kleinsten Teilchen als Brownsche Molekularbewegung bekannt ist. Wird nun dem Tier Adrenalin eingespritzt, so sieht man nach einigen Minuten, daß sich die Körnchen in den Fortsätzen zu bewegen beginnen. Die Bewegung ist aber nicht etwa eine zitternde (Brown); sie besteht auch nicht in einem Vorwärtsschieben der ganzen Körnchenmasse. Die einzelnen Körnchen schlagen vielmehr ihre eigene Richtung ein und wechseln fortwährend ihre Lage zu einander. Die Richtung kann z. B. senkrecht auf der Achse des Fortsatzes stehen, zeitweilig sogar gegen die Peripherie des Zellfortsatzes gerichtet sein. Nur der Gesamteffekt ist ein langsames Fortschreiten gegen das Zentrum der Zelle.

Man hat also durchaus nicht den Eindruck, daß die Körnchen von einer Strömung erfaßt, rein passiv weggeschwemmt würden. Oft kommt es vor, daß an irgend einer Stelle eines Fortsatzes größere oder kleinere Pigmentmassen liegen bleiben, so daß neue Verdichtungszentren entstehen, die sich später wieder auflösen. Zuweilen sieht man aus dem vollständig zusammengeballten Pigmentkörper im Zellinnern einzelne Körnchen oder Körnchengruppen heraustreten „und eine Weile draußen herumspazieren, bis sie dann wieder im Zentrum verschwinden". Auf Grund dieser Beobachtungen betrachten es die Verff. als zweifellos, daß die Körnchenbewegung in den Pigmentzellen keine rein passive Erscheinung ist.

Der Ref. kann die Schlußfolgerung als zwingend nicht anerkennen. Nach seiner Meinung ergibt sich aus den Beobachtungen der Herren Kahn und Lieben nur, daß die Zusammenballung des Pigments mit der Protoplasmaströmung nichts zu tun hat. Es wäre doch aber wohl denkbar, daß die Ortsveränderung der Pigmentkörner auf entsprechende Umlagerungen des sie um-

hüllenden Protoplasmas zurückzuführen sei, entsprechend der Annahme der Botaniker über die Ursache der Wanderung der Chlorophyllkörner in den Pflanzenzellen. In diesem Falle würde es sich aber gleichwohl um eine passive Erscheinung handeln. O. Damm.

W. Volz: Der Zirkulations- und Respirationsapparat von Monopterus javanensis. (Zool. Jahrbücher [Anat. Abt.] 23, 163—186.)

Monopterus javanensis ist ein im südwestlichen Asien ziemlich weit verbreiteter Fisch von aalartiger Gestalt, der nur eine ventral gelegene, durch ein Septum geteilte Kiemenöffnung besitzt. Über die bisher noch wenig bekannte Lebensweise dieses Fisches erfuhr Verfasser von F. Sarasin, daß derselbe bei Makassar in der trockenen Jahreszeit sich zunächst in tiefere Wasserlöcher, dann, wenn auch diese austrocknen, in den feuchten Erdboden zurückzieht, wobei ein — wohl auch der Luftzufuhr dienender — Kanal gegraben wird. Je trockener das Erdreich wird, desto tiefer graben die Fische sich ein. Sarasin vermutete, daß die Fische in dieser Zeit nur durch die Haut atmen. Verfasser erfuhr von Siamesen, daß diese Fische im Menamgebiet während der Regenzeit geangelt, während der trockenen Jahreszeit aber aus dem Boden gegraben werden. Während Bridge und Boulenger angeben, daß bei Monopterus nur die Kiemenbogen Kiemenblätter — und zwar rudimentäre — tragen und daß ein accessorisches Atmungsorgan nicht vorhanden sei, fand Verfasser, daß auf dem vierten Kiemenbogen die Kiemen nicht ganz fehlen und daß die hintere Darmgegend ein accessorisches Atmungsorgan darstellt. Schon mikroskopisch vermochte er zahlreiche Zweige der Arteria coeliaca zu erkennen, die zur Wand des hinteren Darmabschnitts verlaufen, die äußere Muskelschicht desselben durchbohren und sich vielfach verästeln. Da diesem Teile des Darmes die Darmzotten ganz fehlen, so nimmt Herr Volz an, daß derselbe ausschließlich respiratorische Bedeutung hat. — Weiterhin führt Verfasser aus, daß das Herz von Monopterus nicht — wie dies bei den Fischen die Regel ist — rein venöses Blut enthalte, da ihm aus dem respiratorischen Darmabschnitt arterielles und durch die Jugularvenen gemischtes Blut zufließe. Der Kreislauf erinnere an embryonale Verhältnisse, und Hyrtl habe denselben nicht mit Unrecht im physiologischen Sinne als einen „Amphibienkreislauf" bezeichnet.

R. v. Hanstein.

H. Vöchting: Über Regeneration und Polarität bei höheren Pflanzen. (Bot. Ztg. 1906, Jahrg. 64, S. 101—148.)

Das Vorhandensein einer Polarität in den Organen höherer Pflanzen ist zuerst von Herrn Vöchting nachgewiesen worden. Er versteht darunter eine Eigenschaft jedes Elementarbestandteils einer Lebenseinheit, welche über die Art der Organanlage, verschieden je nach dem Ort, entscheidet. Diese Polarität zeigt sich z. B. sehr deutlich an Teilstücken von Stengeln, die immer einen Wurzelpol und einen Sproßpol erkennen lassen, dem unverletzten Organ entsprechend. Es hat sich gezeigt, daß verkehrt orientierte Stecklinge (Versuche von Kny u. A.) nur kurze Zeit lebend erhalten blieben. Sehr interessant sind in dieser Hinsicht auch frühere Versuche von Herrn Vöchting, welche zeigten, daß eine Transplantation nur dann erfolgreich ist, wenn man Wurzelpol auf Sproßpol pflanzt, also die natürliche Richtung innehält.

Immerhin ist es möglich, am ursprünglichen Sproßende eines Organs Wurzeln zu erzeugen und umgekehrt. Klebs glaubte auf solche Erfahrungen hin (an zwei Weidenformen) den allgemeinen Satz aussprechen zu können, daß jede Polarität auch bei höheren Pflanzen wahrscheinlich umkehrbar sei. Nach Herrn Vöchtings Meinung aber handelt es sich hier um eine irrtümliche Deutung.

Alle Versuche des Verf. (an Salix alba vitellina, S. acutifolia u. a. Salixarten, ferner an Boussingaultia baselloides, Rhipsalis paradoxa) zeigten an umgekehrt orientiert wachsenden Organteilen niemals normales Wachstum. Die früher oder später eintretenden Störungen waren natürlich verschieden stark, aber immer deutlich nachzuweisen. Die Möglichkeit, die Polarität in einem Organ umzukehren, erscheint ihm so gut wie ausgeschlossen. Er betont von neuem, daß die Polarität mit der Regeneration nichts zu tun habe. Entgegen den Behauptungen von Klebs und den (vorsichtig geäußerten) Einwendungen von Pfeffer bleibt Verf. bei seiner Annahme von der Erblichkeit der Polarität. Er stützt diese Behauptung auf neue Versuche (an Mercurialis annua, Papaver Phocas und Lopezia coronata), welche sämtlich zeigten, daß auf keiner Entwickelungsstufe der Pflanze die Polarität durch die Wirkung äußerer Kräfte verändert wurde. G. T.

Literarisches.

G. C. Schmidt: Die Kathodenstrahlen. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. (Sammlung: Die Wissenschaft.) (Braunschweig 1907, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

In der vorliegenden zweiten Auflage, die sich im allgemeinen an die erste anschließt, sind die neueren Arbeiten über elektrische Entladungen (Verwendung von Oxydkathoden in Vakuumröhren, Abhängigkeit der Absorption der Kathodenstrahlen von der Strahlengeschwindigkeit, Dopplereffekt bei Kanalstrahlen und die Entdeckung der Anodenstrahlen) berücksichtigt. H.

Th. Hartwig: Das Stereoskop und seine Anwendungen. Mit 40 Abbildungen im Text und 19 stereoskopischen Tafeln. (Aus „Natur und Geisteswelt".) 70 S. (Leipzig 1907, B. G. Teubner.)

Lange Zeit dienten die stereoskopischen Bilder mehr zur Unterhaltung bei der Veranschaulichung von Landschaften und Bauwerken als zu wissenschaftlichen Zwecken. Für die wissenschaftliche Forschung gelangte die Stereoskopie erst in jüngster Zeit zu größter Bedeutung, namentlich dank der Bemühungen von Pulfrich in Jena, durch dessen Arbeiten die stereoskopischen Bilder der Ausmessung zugängig wurden. Man erinnerte sich nun auch wieder an ältere wertvolle Versuche und Vorschläge, wie sich Gegenstände, über deren räumliche Verhältnisse man aus Einzelbildern nur mühsam eine klare Vorstellung gewinnt, durch geeignet angeordnete stereoskopische Photographien ohne weiteres klar vor Augen stellen lassen. Es liegt bereits eine ansehnliche Reihe Untersuchungen vor, die sich mit den theoretischen Grundlagen und der richtigen Ausführung stereoskopischer Aufnahmen in der Astronomie, Topographie, Kristallographie, Medizin usw. beschäftigen, dagegen fehlte eine Behandlung des ganzen Gebietes in geschlossener Form. Eine solche zusammenfassende Übersicht will Herr Hartwig in seinem kleinen Buche über das Stereoskop in wissenschaftlich-gemeinverständlicher Form geben.

Die Lösung dieser dankbaren Aufgabe ist dem Verf. nur zum Teil gelungen, da seine Darstellung nicht immer den Gang des Verfahrens der stereoskopischen Abbildungen klar hervortreten läßt; dagegen erfüllt die Schrift den Zweck, Interesse für die Stereoskopie zu erwecken, recht gut. Ausgehend von einem Vergleich des menschlichen Auges mit dem photographischen Apparat bespricht der Verf. zuerst die Erscheinungen des monokularen Sehens und unter teilweise wörtlicher Anlehnung an einen Prospekt der optischen Werkstätte Carl Zeiss in Jena den als Verant (etwa Richtigseher) bezeichneten Apparat. Es werden dann kurz die Verhältnisse des binokularen Sehens erörtert und verschiedene Stereoskopformen abgebildet und beschrieben. Die

Wirkungsweise der Stereoskope nach Wheatstone, Brewster, Steinhausen und Ives ist durch schematische Zeichnungen des Strahlenganges erläutert. In dem nächsten Kapitel, „Stereogramme und stereoskopische Effekte", wird man vor allen Dingen eine methodische Darlegung der für die Anfertigung stereoskopischer Bilder maßgebenden Prinzipien erwarten; statt dessen bringt der Verf. im wesentlichen nur einige Anweisungen für stereoskopische Aufnahmen unbeweglicher Objekte mit einfachen photographischen Apparaten und einige Bemerkungen über den sogenannten Glanzeffekt. Die weiteren Kapitel handeln von den telestereoskopischen und mikrostereoskopischen Aufnahmen und dem Stereoskop als Meßinstrument, wobei besonders die Prismenfeldstecher und Relieffernrohre und die stereoskopischen Entfernungsmesser der Firma Zeiss behandelt werden. Die Aufzählung der verschiedenen Anwendungsgebiete des Pulfrichschen Stereokomparators nebst Literaturnachweisen auf Seite 63 bis 66 ist der wortgetreue Abdruck aus einem Prospekt von Zeiss. Eine lehrreiche und wertvolle Beigabe zu der Schrift sind die 19 stereoskopischen Tafeln; bei einigen wird die Wirkung durch die zu grobe Liniatur der Raster, die zur Reproduktion der Aufnahmen benutzt wurden, leider etwas beeinträchtigt. Krüger.

Carl Arnold: Abriß der allgemeinen oder physikalischen Chemie. Als Einführung in die Anschauungen der modernen Chemie bearbeitet. Zweite verbesserte und ergänzte Auflage. VIII und 228 S. Preis geb. 3,75 M. (Hamburg und Leipzig 1906, Leopold Voss.)

Die erste, 1903 erschienene Auflage der genannten Schrift war ein erweiterter Abdruck des diesen Teil der Chemie behandelnden Abschnitts aus dem bekannten „Repetitorium der Chemie" des Verf. (vgl. Rdsch. XIX, 154). Die nun vorliegende zweite Auflage ist ein selbständiges Werk geworden, welches sich schon im Umfange wesentlich von ihrer Vorgängerin unterscheidet. Die Absicht, welche den Verf. bei seinem Buche leitete, „dem Anfänger die theoretischen und praktischen Ziele der allgemeinen Chemie zum klaren Bewußtsein zu bringen", ist nach Ansicht des Berichterstatters voll erreicht; die Auswahl des Stoffes, seine leichtfaßliche Darstellung, insonderheit auch die Veranschaulichung und Erläuterung der Gesetze, Definitionen durch Zahlenbeispiele, ist recht gut. Wir können dem Büchlein, welches sich außerdem auch durch seinen billigen Preis vorteilhaft auszeichnet, nur eine recht weite Verbreitung wünschen, die es in reichem Maße verdient. Bi.

Fior di Pensieri sulle Pietre preziose di **Ahmed Teifaschi,** opera tradotta dall' arabo ed annotata da Antonio Raineri (seconda edizione da Conte Camillo Raineri Biscia). 2 Lire. (Bologna 1906, L. Androli.)

Unter den arabischen Werken über Mineralogie nimmt „Azhâr al Afkâr fi Gawâhir al Aḥǵâr", d. h. die Blumen der Gedanken über die Edelsteine der Steine, eine hervorragende Stelle ein; es muß im Orient eine große Rolle gespielt haben, wie die zahlreichen noch vorhandenen Handschriften lehren. Das Buch ist von Schihâb al Din Abu' l'Abbâs Ahmad Ibn Jûsuf al Tîfâschî († 125) verfaßt. Einen kleinen Teil desselben hat S. Ravius (Leiden 1784) herausgegeben; das vollständige Werk unter Fortlassung einiger der wunderbaren, den Mineralien innewohnenden Kräfte 1818 arabisch und italienisch Antonio Raineri Biscia, der auch wichtige sachliche und sprachliche Bemerkungen beigefügt hat. Bei dem großen Werte des Werkes ist es sehr dankbar anzuerkennen, daß ein Nachkomme des Herausgebers, der Conte Cavaliere Camillo Biscia, wenigstens die italienische Übersetzung wieder allgemein zugänglich gemacht und so eine Vergleichung der Angaben Tifâschîs, Qazwînîs und anderer ermöglicht hat. Das neu herausgegebene Werk zeichnet sich durch große Sachlichkeit aus und gibt uns einen trefflichen Einblick in die Kenntnisse der Araber auf mineralogischem Gebiete.

Im ganzen sind 25 Edelsteine inklusive der Perle besprochen; einzelne, wie die Perle, sehr ausführlich, andere nur kurz. Jeder derselben ist unter fünf Gesichtspunkten behandelt. Zunächst wird die Ursache der Entstehung des Minerals in seiner Grube erörtert, zweitens seine Fundorte, drittens seine guten und schlechten Qualitäten, viertens seine Eigenschaften und Anwendungen, fünftens sein Wert.

In pietätvoller Weise hat der Nachkomme das Andenken seines Vorfahren, der sich als Orientalist einen hervorragenden Namen gemacht, durch eine Schilderung von dessen Leben und die Beigabe eines Bildes geehrt. (Zu der Literatur vgl. E. Wiedemann, Beiträge 2, S. 327 u. sonst.) E. W.

Hans Fitting: Die Reizleitungsvorgänge bei den Pflanzen. Eine physiologische Monographie. Mit 15 Abbildungen im Text. 157 S. (Wiesbaden 1907, J. F. Bergmann.)

In dieser Schrift sind zwei Aufsätze vereinigt, die Verf. in den Jahrgängen 1905 und 1906 der „Ergebnisse der Physiologie" veröffentlicht hatte. Das an 15 Seiten füllende Literaturverzeichnis, mit dem sie beginnt, trägt die Spuren dieser Verschweißung: es zerfällt in zwei gesonderte alphabetische Register, und zahlreiche Arbeiten sind in beiden aufgeführt. Wenn sonach auch die Länge des Verzeichnisses keinen direkten Maßstab für die Ausdehnung der Literaturstudien des Verf. gibt, so sind diese doch umfassend genug. Die aufgezählten Arbeiten verteilen sich auf die Zeit von 1824 (Dutrochets Mimosenuntersuchung) bis 1905.

Der erste Teil des Werkes (im Inhaltsverzeichnis nicht unterschieden) behandelt das Vorkommen von Reizleitungsvorgängen bei den Pflanzen und die Methoden zu ihrem Nachweise. Er ist in drei Abschnitte gegliedert. Im ersten werden die durch Außenreize (Stoß und Erschütterung, Kontakt, chemische Einflüsse, Verwundung, Wärme, Feuchtigkeit, Licht, Schwerkraft usw.) veranlaßten Reizleitungen besprochen. Die Disposition dieses Abschnittes läßt zu wünchen; im einzelnen aber sind die Verhältnisse mit Klarheit und kritischer Schärfe dargelegt. Besonders eingehend wird die Frage der Leitung des geotropischen Reizes, namentlich in Wurzeln, erörtert. Verf. kommt hier zu einem non liquet: Reizleitungsvorgänge sind in diesem Falle nicht mit Sicherheit nachgewiesen, denn die von Darwin aufgestellte, von Czapek neu gestützte Wurzelspitzentheorie ist durch neuere Versuche erschüttert worden, und auch die mit der Frage in Zusammenhang stehenden Angaben von Nemeč über Statolithen in der Wurzelhaube werden von Herrn Fitting angefochten. An Sprossen ist ein geotropischer Reizleitungsvorgang gleichfalls nicht sicher festgestellt worden. Dagegen dürfen wir die Reizübertragung für fast alle anderen tropistischen Reize als nachgewiesen betrachten. Beim Phototropismus scheint die Reizleitung in oberirdischen Pflanzenteilen eine sehr verbreitete Erscheinung zu sein, und für den Traumatotropismus, den Hydrotropismus und den Rheotropismus ist auch eine Reizübertragung von der Wurzelspitze auf die Krümmungszone sicher, wenn schon eine völlige Trennung der sensorischen und der motorischen Zone bisher nur für den Hydrotropismus wahrscheinlich gemacht ist.

Aus der großen Zahl der korrelativen Beziehungen, die auf Innenreizen beruhen, hat Verf. im zweiten Abschnitt des ersten Teils seiner Abhandlung nur diejenigen herausgegriffen, „bei denen reifliche Überlegung die Annahme von Reiztransmissionen nahelegt". Hierher gehören manche formative Prozesse, die infolge der Be-

fruchtung (Embryoentwickelung) an den Blutenteilen eintreten, wenn auch für viele Fälle nachgewiesen ist, daß ein äußerer Reiz, nämlich die Bestäubung, den Veränderungen zugrunde liegt. Bestimmtere Hinweise auf Reizleitungsvorgänge, die durch Innenreize bedingt werden, bieten gewisse Änderungen (Umstimmungen) tropistischer Eigenschaften bei Gelenkpflanzen (Tradescantia), bei Blüten- und Fruchtstielen (Mohn), bei Seitensprossen (Aufrichtung an Stelle von Hauptsprossen) usw. Die Anlage von Seitenwurzeln an der konvexen Wurzelseite, die Exotrophie, die Polarität, die korrelative Hemmung und Beschleunigung des Wachstums, endlich auch die Korrelationen zwischen Teilen der Zellen geben weiteren Stoff für die Aufweisung innerer Reize und Reizverkettungen. Nur durch die Annahme einer Reizleitung werden diese Erscheinungen verständlich. Wir dürfen vermuten, daß auch sonst die mannigfachsten Reiztransmissionen in den Pflanzen vor sich gehen und die Organe der Pflanze zu einer geschlossenen Lebenseinheit verbinden.

Im zweiten Teile der Schrift werden die Tatsachen besprochen, die bisher über den Ablauf der Reizleitungsvorgänge ermittelt worden sind. Das Wichtigste ist hier die Feststellung der Reizleitungsbahnen. Verf. sondert, sofern es sich um Außenreize handelt, die möglichen Bahnen der Reizleitungen (wie namentlich die Plasmodesmen) von den durch Versuche ermittelten Bahnen. Letztere befinden sich entweder im Grundgewebe und den Gefäßbündeln (die Mehrzahl der bekannten Reizleitungsvorgänge) oder nur in den Gefäßbündeln; für letzteren Fall ist das klassische Beispiel Mimosa, wo die Reiztransmission durch Vermittelung der lebenden Zellen des Siebteiles der Gefäßbündel erfolgt (aber, wie Herr Fitting glaubt, nicht bloß in den „Schlauchzellen" Haberlandts). Die Existenz der von Němeč angegebenen fibrillären Strukturen, die der Reizleitung im Grundgewebe dienen sollen, wird vom Verf. bestritten.

Was die Reizleitungsbahnen der Innenreize betrifft, so „sind kaum die ersten schüchternen Versuche zu ihrer Ermittelung unternommen worden". Da möglicherweise „diese oder jene Innenbeziehung auf mehreren, vielleicht ganz verschiedenen Bahnen und auf ganz verschiedene Weise unterhalten wird", so könnten sich der Aufklärung der Verhältnisse leicht größere Schwierigkeiten in den Weg stellen. Einzelne Beobachtungen weisen auf eine Beteiligung der Gefäßbündel, andere auf Reizleitung im Grundgewebe. Die Ausführungen über Korrelation zwischen Haupt- und Seitensprossen, Polarität und Regeneration, mit denen Verf. die bezüglichen Bemerkungen im ersten Teil ergänzt, hätte man gern etwas eingehender gewünscht.

Ein weiterer Abschnitt beschäftigt sich mit der Länge der erregten Strecke und der Geschwindigkeit der Reizleitungsvorgänge. Beide sind in vielen Fällen sehr klein im Vergleich mit den Verhältnissen bei den Tieren. Da, wo die erregte Strecke besonders lang ist (Wundreiz bei Mimosa, Ranken usw.), ist auch die Geschwindigkeit der Reizleitung am größten. In den Gefäßbündeln pflanzen sich Reize am schnellsten fort. Diesen Ausführungen fügen sich die Hinweise auf die interessanten Beobachtungen über ungleich schnelle Geschwindigkeit der Reizleitung in verschiedenen Richtungen und über einseitiges Leitungsvermögen an.

Eine ganze Reihe von Fragen wird in der Erörterung des Einflusses von Außenbedingungen auf die Reizleitung aufgeworfen. Selbst da, wo am meisten Untersuchungen vorliegen, bei den durch Gefäßbündel vermittelten Reiztransmissionen, bleibt in dieser Hinsicht noch manches unentschieden.

Ausführlich bespricht Verfasser die elektrischen Spannungsänderungen, die einige Reizleitungsvorgänge begleiten. Zum besseren Verständnis für den Pflanzenphysiologen gibt er zuvor eine Darstellung der entsprechenden Beobachtungen an Muskeln und Nerven. Von Untersuchungen an Pflanzen kommen vorzüglich die Versuche Burdon-Sandersons mit dem Blatte der Dionaea in Betracht. Verf. stimmt der Annahme dieses Forschers zu, daß die betreffenden Spannungsänderungen durch eine Veränderung des Protoplasmas bedingt seien, die durch die Reizung ausgelöst wird, und er bezeichnet es als sehr wahrscheinlich, daß diese Veränderung chemischer Natur sei. Verf. führt diese Anschauung weiter aus und geht dann auch auf die merkwürdigen Beobachtungen von Waller, Bose, Buchanan u. a. über das Auftreten und die Ausbreitung von elektrischen Spannungsänderungen, die nicht mit anderweitig nachweisbaren Reizvorgängen verbunden sind, näher ein. Bei aller vorsichtigen Beurteilung dieser Phänomene spricht er doch die Überzeugung aus, daß ihre kritische, sachgemäß geführte Untersuchung durch einen geschulten Pflanzenphysiologen noch reiche Früchte für die Reizphysiologie tragen werde.

Auf Grund der gewonnenen Kenntnisse sucht Verf. dann zu Schlüssen über das Wesen der Reizleitungsvorgänge zu gelangen. Für alle nimmt er die Mittätigkeit lebender Zellen in Anspruch; etwaige Vorgänge, die nicht durch lebende Zellen vermittelt werden, schließt er von dem Begriff der Reizleitung aus. Innerhalb des so umgrenzten Gebietes bleibt für die in den Gefäßbündeln vor sich gehende Reizleitung die Möglichkeit für eine grob mechanische Übermittelung des Impulses (Druckschwankungen und Bewegungen des Zellsaftes in den lebenden Zellen) bestehen. Verf. selbst neigt ihr indessen nicht zu, obwohl er nach sorgfältiger Erwägung des pro und contra nur eine Tatsache zu nennen weiß, die mit ihr im Widerspruch steht, nämlich die, daß in einer ganzen Reihe von Fällen, die zu dieser Gruppe gehören (worunter der vom Verf. beobachtete, aber noch nicht veröffentlichte von Neptunia, einer mit Mimosa nahe verwandten Pflanze), bei Durchschneidung eines Gefäßbündels kein Flüssigkeitstropfen aus der Wunde hervorschießt; das Austreten eines solchen Tropfens ist bekanntlich bei Mimosa und einigen Ranken eine regelmäßige Erscheinung. Das Ausbleiben des Tropfenaustritts in Fällen, wo zum Teil eine Reizausbreitung über größere Strecken stattfindet (Ranken einiger Cucurbitaceen, Lathyrus latifolius) hält Verf. für unvereinbar mit der Annahme von Flüssigkeitsbewegungen. Freilich betrachtet er auch die Annahme einer aktiven Beteiligung lebender Zellen bei diesen Reizleitungsvorgängen nicht für erwiesen. Da, wo die Reizleitung auch in den lebenden Zellen des Grundgewebes erfolgt, ist die Deutung noch schwieriger. Die Annahme einer Vermittelung auf grob mechanische Weise ist nirgend zulässig. Zum Teil hält Verf. mit Rücksicht auf das Auftreten elektrischer Spannungsänderungen die Beteiligung chemischer Veränderungen, die sich sehr schnell ausbreiten, für wahrscheinlich (Dionaea). Da aber die rasche Fortpflanzung solcher Änderungen anscheinend nur in der kontinuierlichen lebenden Substanz möglich ist, so erscheint deren Mitwirkung erforderlich. Zahlreiche andere hierher gehörige Reizleitungsvorgänge dürften ohne die Annahme einer aktiven Beteiligung der lebenden Zellen nicht erklärlich sein. Verf. stellt die Ausbreitung der „Verbrennungswellen" und der „Explosionswellen" in reaktionsfähigen Körpern oder Gemischen, sowie die Kristallisation in unterkühlten oder übersättigten Flüssigkeiten in Parallele zu dieser Fortpflanzung von Reizen im lebenden Plasma.

Da die erwähnten chemischen und physikalischen Vorgänge sehr verschiedener Natur sind, so erscheint es auch möglich, daß die Reizleitungen unter aktiver Beteiligung der lebenden Substanz in recht verschiedener Weise, je nach der Beschaffenheit des Reizanlasses, erfolgen können. „In einer Hinsicht scheinen aber diese Reizleitungsvorgänge doch von jenen physikalisch-chemischen Vorgängen verschieden zu sein, nämlich darin, daß

durch den Reizanstoß nicht eine vollständige Umwandlung statthat, sondern nur eine Veränderung, die in bestimmter Weise der Intensität des Reizanlasses proportional ist. Auch müssen jedenfalls die Vorgänge bei der Reizleitung entweder reversibel oder doch wenigstens reparabel sein, da die zugeleitete Erregung meist schon nach kurzer Zeit wieder abklingt."

Als einen für die Reizleitung im Grundgewebe möglicherweise in Betracht kommenden Prozeß nennt Verf. u. a. noch den Übertritt von Plasma aus einer Zelle in die andere, wie er z. B. von Miehe nachgewiesen worden ist.

Gesondert behandelt Verf. die Auslösung tropistischer Reizreaktionen, die deshalb von besonderem Interesse sind, weil bei ihnen durch die Qualität der Reizleitung nicht nur bestimmt wird, ob die Reaktion eine geotropische, phototropische, traumatotropische usw. ist, sondern jedesmal auch, in welcher Richtung die Krümmung erfolgen soll. Diese hängt nämlich davon ab, auf welcher Seite des Perzeptionsorgans der Reizanlaß hauptsächlich angreift. Das eigenartige Problem, das hier der Lösung harrt, ist bisher kaum angegriffen worden. Herr Fitting hat daher über den Phototropismus von Keimpflanzen eigene Untersuchungen ausgeführt, die inzwischen bereits in ausführlicher Darstellung erschienen sind. Da wir in einem besonderen Referat darauf einzugehen gedenken, so sei hier nur so viel mitgeteilt, daß diesen Versuchen nach die Richtung, in der sich die Reaktionszone krümmen soll, nicht erst durch den Reizleitungsvorgang, sondern schon innerhalb der Perzeptionszone bestimmt wird. Verf. nimmt an, daß sich durch den einseitigen Angriff des Reizanlasses im Perzeptionsorgan ein „polarer Gegensatz" ausbilde, der sich ins Reaktionsorgan fortpflanze. Jedenfalls kann die Leitung des phototropen Reizes nur durch aktive Beteiligung der lebenden Substanz zustande kommen.

In einem letzten Abschnitt führt Verf. aus, daß die Reizleitungsprozesse mit den Reflexvorgängen bei Metazoen nichts zu tun haben (nur der Vorgang im Blatte von Drosera zeigt eine gewisse Ähnlichkeit mit solchen), und stellt dann über die Beziehungen zwischen Perzeption, Transmission und Reaktion einige Betrachtungen an, die gewisse Anregungen bieten, wenn sie auch natürlich zu keinem bestimmten Ergebnis führen.

Die vorstehende Übersicht läßt erkennen, in wie umfassender Weise Verf. seinen Gegenstand behandelt hat, und wie viele interessante Fragen in der Schrift erörtert werden.

Der Eindruck, „daß die Lehre von den Reizleitungsvorgängen bei den Pflanzen doch in vieler Hinsicht noch recht lückenhaft ist", kann, wie Verf. richtig bemerkt, beim Lesen der Abhandlung nicht ausbleiben, und ebenso allgemein wird man seine Zweifel an einem baldigen Ersatz der hypothetischen „durch wohlfundierte Tatsachen" teilen. Aber auch die Befürchtung, es werde nicht allenthalben beifällig aufgenommen werden, „wenn man eine ganze Anzahl von Vorgängen auf das große unbekannte X der Plasmatätigkeit zurückzuführen sucht, deren Ablauf noch nicht unmittelbar zu einer solchen Annahme nötigt", dürfte in der Stimmung vieler Biologen nur zu wohl begründet sein. Niemand aber, der künftig über Reizleitung bei Pflanzen arbeitet, wird an der Abhandlung des Herrn Fitting vorbeigehen können. F. M.

W. Migula: Morphologie, Anatomie und Physiologie der Pflanzen. Mit 50 Abbildungen. Zweite verbesserte Auflage. (Sammlung Göschen, Nr. 141, Leipzig 1906.)

Auf 132 Seiten bringt das kleine Buch das Wichtigste aus den im Titel angegebenen Unterabteilungen der Botanik. Die Darstellung ist knapp und im allgemeinen auch klar. An verschiedenen Stellen jedoch hat die Klarheit unter der Kürze offensichtlich leiden müssen. Bei einer entsprechenden Beschränkung in der Stoffmenge würde sich der Fehler vermeiden lassen. Die vielen fachwissenschaftlichen Ausdrücke dürften dem Laien das Interesse an der Botanik auch nicht gerade erhöhen. Wer aber davor nicht zurückschreckt, wird das Büchlein immerhin mit Vorteil benutzen.

Die Bemerkung auf Seite 125, daß das Öffnen der Sporangien und Antheren auf Hygroskopizität beruhe, ist unrichtig bzw. noch umstritten (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 191). Auf Seite 4 steht zweimal der Druckfehler Straßburger. O. Damm.

Das zweite Heft der neuen Zeitschrift „Progressus Rei Botanicae" (redigiert von J. P. Lotsy, Verlag von Gustav Fischer in Jena), auf deren Bedeutung kürzlich hingewiesen wurde (s. Rdsch. 1907, XXII, 180), enthält einen französischen, einen englischen und einen deutschen Beitrag. Herr L. Laurent (Marseille) gibt in einem Aufsatz „Les Progrès de la paléobotanique angiospermique dans la dernière décade" eine Darstellung der in der Palaeobotanik üblichen Untersuchungsmethoden und der für die Blütenpflanzen gewonnenen Forschungsergebnisse. Verf. betont, daß er nicht als „juge arbitre" auftreten, sondern nur die gesicherten Tatsachen registrieren wolle. Eine solche ist das Auftreten der Monokotylen und der Dikotylen in den untersten Kreideschichten, — darüber hinaus ist uns nichts Sicheres bekannt. Das gleichzeitige Erscheinen ähnlicher Formen und ihr Auftreten auf der ganzen Erdoberfläche ist der auffallendste Zug der Vegetation der Kreidezeit. Auf sie folgt in der Tertiärzeit eine Periode der Sonderung. Große Pflanzenwanderungen scheinen aber nicht stattgefunden zu haben; die einmal erschienenen Typen haben sich ausgebreitet und unter den herrschenden klimatischen Bedingungen mit den anderen gekämpft. Eine allmähliche Umwandlung eines Typus in einen anderen ist nicht zu beobachten. In der Hervorhebung dieses Ergebnisses trifft Verf. mit seinen Landsleuten Zeiller und Grand'Eury zusammen, von denen er aber nur den ersteren als Gleichgesinnten namhaft macht. Anscheinend gehen ihm Grand'Eurys evolutionistische Ansichten (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 153) noch zu weit. „Les espèces comme les genres se succèdent par voie de substitution et non par voie de transformation graduelle et il paraît en être de même à tous les niveaux" sagt Zeiller, und Herr Laurent findet in den festgestellten Tatsachen „un plan qui appelle et exige une cause plus stable et moins aléatoire que les théories encore bien chancelantes au moyen desquelles on a tenté jusqu' à présent de l'expliquer."

Den zweiten Beitrag hat der hervorragende und für seine Sache begeisterte britische Mendelianer W. Bateson in Cambridge geliefert. Der Titel lautet: „The progress of Genetics since the rediscovery of Mendel's papers." Wenn die Biologen nun wollen, so haben sie einen kurzen Namen für die in jüngster Zeit so eifrig und erfolgreich betriebene Wissenschaft, die dem Wesen der Vererbung auf den Grund zu kommen trachtet, den Namen „Genetik". Manche werden geneigt sein, den Ausdruck zu beanstanden, dennoch setzt er sich vielleicht durch. Der Aufsatz des Herrn Bateson ist vortrefflich in der Klarheit und Übersichtlichkeit, mit denen die Grundzüge der Mendelschen Entdeckungen und die von seinen Nachfolgern gewonnenen Züchtungsergebnisse dargelegt sind. Durch Abbildungen und Diagramme wird die Darstellung aufs beste unterstützt. Das Literaturverzeichnis weist 138 Nummern auf. In einer Vorbemerkung dazu kommt die gegnerische Stellung des Verf. zu der biometrischen Schule K. Pearsons scharf zum Ausdruck.

Ein außerordentlich ausgedehntes Gebiet behandelt Herr F. Czapek (Czernowitz) in seiner Abhandlung „Die Ernährungsphysiologie der Pflanzen seit 1896". Das Jahr 1896 ist deshalb als Ausgangspunkt gewählt, weil

die in Frage kommenden Abschnitte von Pfeffers Handbuch damals erschienen sind. Was seit dieser Zeit geleistet worden ist in der Erforschung des Gasaustausches, des Saftsteigens, der Ausscheidung von Wasser in flüssigem und gasförmigem Zustande, der Assimilation der Kohlensäure und des Stickstoffes, der Schicksale der verschiedenen chemischen Verbindungen im Pflanzenkörper, der Atmung und der Gärung, — das alles führt der Verf. teils in ausführlicher, teils in kürzerer Darstellung und in sachkundiger Beurteilung am Leser vorüber. Die zahlreichen Literaturnachweise sind unter den Text gesetzt; für eingehendere Erörterungen verweist Verf. häufig auf sein großes Werk „Biochemie der Pflanzen". F. M.

Bemerkung

zu Herrn G. Bredigs Berichtigung meiner Besprechung von A. Findlay: „Einführung in die Phasenlehre usw."

In einer „Berichtigung" zu meiner Besprechung des Findlayschen Buches: „Einführung in die Phasenlehre usw." behauptet Herr Bredig, daß ich infolge Übersehens einer Fußnote ein ungerechtfertigtes Urteil abgegeben hätte. Diese Behauptung kann leicht zu der Annahme führen, daß in der Tat das in jener Berichtigung entwickelte Programm für die Behandlung der Phasenlehre bereits in dem Findlayschen Buche enthalten sei. Das ist jedoch keineswegs der Fall. Die Fußnote (S. 198) enthält lediglich die Worte: „Vgl. Handbuch der angew. phys. Chem.: Spezielle Probleme der Phasenregel und ihre Anwendungen auf technische und geologische Fragen von G. Bruni." Aus diesem, sowie aus dem im Prospekt angeführten Titel konnte ich nicht entnehmen, „daß der betreffende Band nicht nur die Staßfurter Salze, sondern auch gerade alle diejenigen komplizierten Systeme ausführlich und methodisch ab ovo (auch in bezug auf Graphik, quantitative Verhältnisse, Kristallisationsbahnen usw.) behandeln soll", welche ich vermißte, zumal da Findlay dieselben Dinge bespricht.

Mein Urteil würde allerdings anders ausgefallen sein, wenn ich über das jetzt (in der Berichtigung) entwickelte Programm unterrichtet gewesen wäre. Daß dies nicht der Fall war, ist aber nicht meiner mangelnden Aufmerksamkeit zuzuschreiben, sondern der Tatsache, daß Herr Bredig es unterlassen hat, seine Dispositionen an geeigneter Stelle mit genügender Deutlichkeit darzulegen. Koppel.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 13. Juni. Herr Prof. J. Herzig legte einige Mitteilungen „über Reso- und Galloflavin, sowie Ellagsäure" vor nach Arbeiten von Herzig, Tscherne, Epstein, Polak und Fräulein von Bronneck. — Assistent M. Strigl in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Der anatomische Bau der Knollenrinde von Balanophora und seine mutmaßliche funktionelle Bedeutung." — Herr Hofrat Zd. H. Skraup legte eine von Herrn C. Brückner ausgeführte Arbeit vor: „Notiz über ein Quecksilbertripelsalz." — Ferner legt Herr Skraup eine von Dr. G. Mossler ausgeführte Arbeit vor: „Über die chemische Untersuchung von Eriodictylon glutinosum." — Herr Prof. V. Uhlig legt eine Abhandlung von G. Geyer vor: „Die Aufschließungen des Bosrucktunnels und deren Bedeutung für den Bau des Gebirges." — Dr. M. Sameč überreicht eine Abhandlung: „Zur Kenntnis der Lichtintensitäten in großen Seehöhen." — Herr R. Wagner überreicht eine Abhandlung: „Zur Morphologie der Hoffmannia robusta (Hort)." — Herr Prof. Dr. R. Kraus überreicht eine mit Dr. R. Volk gemeinschaftlich ausgeführte Arbeit: „Studien über Immunität gegen Variolavaccine. Experimentelle Begründung einer subkutanen Schutzimpfung mittels verdünnter Vaccine."

Sitzung vom 20. Juni. Herr Prof. Ernst Lecher übersendet eine in Graz ausgeführte Arbeit von Dr. Paul Cermak: „Der Peltiereffekt Nickel-Kupfer zwischen 20° und 450° C." — Herr Hofrat E. Weiss überreicht eine Abhandlung von Prof. Dr. Karl Hillebrand in Graz: „Über die wahrscheinliche Bahnform und den Ursprung der Kometen." — Herr Hofrat A. Weichselbaum legt eine Abhandlung von Dr. J. Erdheim vor: „Über Epithelkörperbefunde bei Osteomalacie." — Herr Dr. Rudolf Wagner überreicht eine Abhandlung: „Zur Morphologie des Peltiphyllum peltatum (Torr.) Engl." — Herr Hofrat V. v. Lang berichtet über seine Versuche im elektrostatischen Wechselfelde. — Derselbe legt eine Arbeit von Prof. Anton Lampa vor: „Über eine einfache Anordnung zur Herstellung eines elektrostatischen Drehfeldes."

Académie des sciences de Paris. Séance du 16 juillet. Louis Henry: Sur la stabilité structurale de l'oxyde d'éthylène. — Yves Delage fait hommage à l'Académie du Tome IX (1904) de l'Année biologique, publiée sous sa direction. — Giovanni Schiaparelli fait hommage à l'Académie d'une Note intitulée: „Come si possa giustificare l'uso della media aritmetica nel calcolo dei resultati d'osservazione." — Guido Baccelli fait hommage à l'Académie d'une brochure intitulée: „La via delle vene aperta ai medicamenti eroici." — Gonnessiat et Fayet: Sur la méthode de M. Loewy pour l'etude des cercles divisés. — Barré: Sur les surfaces engendrées par une hélice circulaire. — C. Carathéodory et L. Féjer: Remarques sur le théorème de M. Jensen. — A. Korn: Sur un problème fondamental dans la théorie d'élasticité. — C. E. Guye et L. Zebrikoff: Sur la différence de potentiel de l'arc à courant continu entre électrodes métalliques. — E. Ducretet: Dispositif de réglage et d'accord pour les récepteurs des postes de télégraphie sans fils. — Maurice de Broglie: Sur l'ionisation par barbotage. — A. Dufour: Influence de la pression sur les spectres d'absorption des vapeurs. — Henri Abraham: Synchronoscope à réflexion multiples. — C. Chéneveau: Sur la valence de la molécule saline dissoute déduite des propriétés dispersives de la solution et de la théorie des électrons. — W. Ritz: Sur l'origine des spectres en séries. — Daniel Berthelot: Sur l'échelle des poids moléculaires des gaz. — E. Louise et E. Sauvage: Sur de nouvelles constantes caractéristiques des huiles. — G. Malfitano et L. Michel: Sur l'hydrolyse du perchlorure de fer. — C. Chabrié: Sur l'obtention des températures élevées dans les recherches de laboratoire. — Paul Lebeau: Sur l'analyse de l'hexafluorure de sélénium. — A. Wahl et A. Meyer: Sur l'hexahydrobenzolacétate d'éthyle. — G. Favrel: Action des chlorures diazoiques sur les éthers acétylacétiques chlorés γ. — R. Fosse: Sur le triphénylcarbinol. Action des acides maloniques et cyanacétiques. — Alexandre Leys: Recherche des graisses étrangères dans le saindoux. — Eug. Charabot et G. Laloue: Le partage des principes odorants dans la plante. — I. Szreter: Oxydation de l'oxyhémoglobine. — E. Kayser et A. Demolon: Contribution à l'étude des eaux-de-vie des Charentes. — Deprat: Les formations néovolcaniques antérieures au Miocène dans le nord-ouest de la Sardaigne. — G. B. M. Flamand: Observations nouvelles sur les terrains carboniférien de l'Extrême-Sud-Oranais. — E. A. Martel: Sur le gouffre des Corbeaux et la Fontestorbes (Ariège). — A. Jost adresse une lettre relative à „Divers essais faits avec du bromure de radium".

Vermischtes.

Die von den Herren Ramsay und Soddy entdeckte spontane Umwandlung der Radiumemanation in Helium ist von einer Reihe von Physikern bestätigt worden. Herr Ramsay teilt nun in einer vorläufigen, kurzen Notiz, die er binnen kurzem durch eine ausführliche Publikation ergänzen will, andere Umwandlungen der Radiumemanation mit. Ist diese mit Wasser in Berührung, oder in Wasser gelöst, so ist ihr Umwandlungsprodukt Neon und enthält keine Spur von Helium. Nimmt man statt des Wassers eine gesättigte Kupfersulfatlösung, so wird gleichfalls kein Helium gebildet und das Hauptprodukt ist Argon, vielleicht mit geringen Spuren von Neon, da einige von seinen stärkeren Linien im Spektrum sichtbar sind. Nach Entfernung des Kupfers aus dieser Lösung zeigt der Rückstand die Spektren des Natriums und Calciums, und mehrere Male wurde sowohl bei Verwendung von Kupfersulfat als mit Kupfernitrat die rote Lithiumlinie schwach gesehen, während

ähnliche Rückstände von Bleinitrat und Wasser und von gleich behandeltem Kupfernitrat, aber ohne Emanation, kein Lithium erkennen ließen. Diese auffallenden Ergebnisse führten Herrn Ramsay zu folgender Vorstellung: Die Radiumemanation gehört wegen ihrer Inaktivität wahrscheinlich zur Heliumreihe. Während ihrer Umwandlung verbraucht sie eine verhältnismäßig enorme Energie, deren Verwendung durch die Umstände modifiziert werden kann. Ist die Emanation allein zugegen oder in Berührung mit den Gasen Wasserstoff und Sauerstoff, so wird ein Teil zerlegt durch die vom Rest abgegebene Energie; das gebildete Gas ist dann Helium. Wenn aber der Verbrauch der Energie durch die Anwesenheit von Wasser modifiziert wird, so gibt der „zerlegte" Teil der Emanation Neon und in Gegenwart von Kupfersulfat Argon. Ähnlich wird das Kupfer unter dem Einfluß der Emanation in das erste Glied seiner Gruppe, das Lithium, umgewandelt. Vom Natrium und Calcium läßt sich eine Entstehung aus dem Kupfer nicht nachweisen, da sie Bestandteile des Glasgefäßes sind, in dem die Lösung sich befindet. (Nature 1907, vol. 76, p. 269.)

Sinneszellen in Muschelschalen? Während die Muschelschale im allgemeinen aus drei Schichten besteht, dem Periostracum (Epidermis), der Prismenschicht und der Perlmutterschicht, fehlt bei gewissen kleineren, in unseren Gewässern häufigen Muscheln (Sphaerium, Calyculina) die Prismenschicht. Die Perlmutterschicht ist bei diesen ferner durchzogen von feinen Kanälchen, die senkrecht zur Schalenfläche verlaufen. Herrn Olaw Schröder ist nun der Nachweis gelungen, daß vom Mantelepithel (welches ja der Perlmutterschicht innen anliegt) bei Calyculina lacustris einzelne Zellen in säulenförmige Fortsätze ausgezogen sind, und diese Fortsätze erfüllen die Kanälchen in der Schale und reichen also bis dicht an das Periostracum. Fast immer ist in diesen Zellen ein feines geschlängeltes Fädchen erkennbar, welches bis ans Ende des Zellfortsatzes verläuft und dort entweder einfach oder in einem Knöpfchen endet. Verf. erwägt eingehend die Frage, ob es sich hier um Drüsenzellen oder um Sinneszellen handelt; ist letzteres der Fall, so wäre das Fädchen vielleicht eine Neurofibrille. Von biologischen Gesichtspunkten aus erscheint, wie Ref. bemerken möchte, die Vermutung, daß es sich um Sinneszellen (vermutlich Tastorgane) handle, viel wahrscheinlicher; sie wird namentlich durch die für Muscheln einzigartige Bewegungsweise der kleinen Tierchen nahe gelegt, welche, wie auch der Verf. erwähnt, im Gegensatz zu allen übrigen, meist träge am Grunde lebenden Arten recht lebhaft sind und frei an den Wasserpflanzen umherklettern. (Zoolog. Anzeiger 1907, Bd. 31, Nr. 15/16.)

V. Franz.

Personalien.

Die Wiener Akademie der Wissenschaften hat den ordentlichen Professor der Botanik an der Universität Graz Dr. G. Haberlandt zum wirklichen Mitgliede erwählt.

Die Accademia dei Lincei in Rom hat die Herren Sir Henry Roscoe und Sir William Ramsay zu auswärtigen Mitgliedern ernannt.

Die Universität Liverpool hat anläßlich des 25jährigen Jubiläums den Doktorgrad honoris causa verliehen den Herren Sir Oliver Lodge, Prof. W. Ostwald, Sir W. Ramsay, Sir H. Roscoe, G. Laveran, Prof. A. R. Forsyth, Prof. F. Gotch, Sir John Murray und Prof. Osler.

Ernannt: Privatdozent der Chemie an der Technischen Hochschule in Berlin Dr. Arthur Binz zum Professor; — Herr Adam Sedgwick F. R. S. zum Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie an der Universität Cambridge; — Prof. Dr. H. Simon zum ordentlichen Professor für angewandte Physik an der Universität Göttingen; — Dr. Mouneyrat zum außerordentlichen Professor der Chemie an der Universität Lyon; — Dr. Derrien zum außerordentlichen Professor der Chemie an der Universisät Montpellier; — Dr. Robert zum außerordentlichen Professor der Chemie an der Universität Nancy; — Dr. Nicloux zum außerordentlichen Professor der Chemie an der Universität Paris; — der außerord. Prof. für Physik an der Universität Tübingen Dr. K. Waitz zum ordentlichen Honorarprofessor; — Dr. C. H. Gordon zum Professor der Geologie und Mineralogie an der Universität von Tennessee; — Dr. M. A. Chrysler zum außerordentlichen Professor der Botanik an der Universität von Maine; — Prof. Dr. Prenant an der Universität Nancy zum Professor der Histologie an der Faculté de médecine der Universität Paris.

Habilitiert: Dr. H. Fecht für Chemie an der Universität Straßburg; — Assistent Dr. Otto Stutzer vom Geologischen Institut für praktische Geologie und Lagerstättenlehre an der Bergakademie zu Freiberg i. S.; — Dr. H. Petersen für Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Darmstadt; — Dr. T. Széky für Chemie an der Universität Klausenburg.

Gestorben: Am 15. Juli der Prof. der Chemie am Westminster College A. Dupré F. R. S.; — Prof. Dr. Schlagdenhofen, Direktor der pharmazeutischen Fakultät in Nancy, 77 Jahre alt; — am 3. Juli der emerit. Prof. der Geologie an der Vanderbilt-Universität Dr. James Merrill Safford, 85 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende hellere Veränderliche vom Miratypus werden im September 1907 ihr Lichtmaximum erreichen.

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
8. Sept.	R Cassiopeiae	6.	11.	23h 53,3m	+50°50′	429 Tage
26. „	T Cassiopeiae	7.	11.	0 17,8	+55 14	445 „

Am 18. August wird der Stern ξ Ophiuchi für Berlin vom Mond bedeckt von 7h 7m (Sonnenuntergang erst 7h 27m) bis 8h 16m.

Der Saturnring, der seit der Konjunktion des Saturn mit der Sonne unsichtbar war, weil er der Erde seine Nachtseite zukehrte, ist jetzt als schmale Linie wieder zu sehen, jedoch nur bis 9. Oktober, wo er nochmals bis zum 7. Januar 1908 verschwindet, um dann dauernd bis 1922 sichtbar zu bleiben.

Folgende Örter des Kometen 1907d (Daniel) sind einer Berechnung von H. H. Kritzinger in Kiel entnommen:

11. Aug.	AR = 6 h	4,8 m	Dekl. = +	17° 22′	H = 17,2
15. „	6	40,3	+	17 9	18,5
19. „	7	13,8	+	16 38	19,3

Später sind die Sichtbarkeitsverhältnisse des sich rasch von der Erde entfernenden Kometen dauernd ungünstig.

Im Journal der British Astr. Association vom Juli 1907 beschreibt Herr S. Bolton (Leeds) die im Jahre 1906 auf der Nordhälfte des Jupiter vor sich gegangenen Veränderungen. Während bis zum April nördlich vom Äquator nur schwache Spuren dunkler Bänder vorhanden waren, hatten sich im August ein tiefdunkles Nordäquatorband und ein ähnliches dunkles Band in mittlerer Breite ausgebildet (nordtropisches Band). Beide schienen sich einander zu nähern, wobei ihre Außenränder stationär blieben, d. h. das helle Band zwischen ihnen wurde schmäler. Bald bildeten sich aber in dem Äquatorband wieder Lücken und Ende des Jahres 1906 hatte es seine Auffälligkeit wieder großenteils eingebüßt. Am einfachsten lassen sich diese Änderungen nach Bolton, dessen Ansicht auch ganz plausibel erscheint, so deuten, daß die stark reflektierende Wolkenhülle vom Mai bis Oktober über den dunkel gewordenen Zonen verschwunden war und dem Auge den Durchblick auf tiefere Regionen gestattete, um sich dann allmählich gegen Jahresschluß neu zu bilden (vgl. Rdsch. XII, 494).

A. Berberich.

Berichtigung.

Nr. 29, S. 374, Sp. 2, Z. 1 ist zu lesen: „Gowans's" statt Cowans' und entsprechend Z. 4 „Gowans" statt Cowans.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 15. August 1907. Nr. 33.

Zur Theorie des Teleskopauges.

Von Dr. V. Franz (Helgoland).

(Originalmitteilung [1]).

„Teleskopaugen“ sind eigentümlich umgebildete röhrenförmige Augen, die in erster Linie bei einer Anzahl von Tiefseefischen, demnächst bei Tiefseekephalopoden vorkommen. Sie haben trotz ihres Namens mit Teleskopen eigentlich nicht viel zu tun, denn sie unterscheiden sich vom normalen Wirbeltier- bzw. Kephalopodenauge, wie ein Vergleich von Fig. 1 und 2 lehrt, nur durch die Form des Bulbus,

Fig. 1.

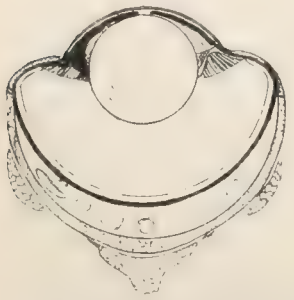


Fig. 2.

Fig. 1. Auge von Squatina im Durchschnitt.
Fig. 2. Teleskopauge von Argyropelecus (nach Brauer), darauf ist der schematische Umriß eines normalen Fischauges mit gleich großer Linse projiziert.

nicht aber durch die Anordnung des dioptrischen Apparats. In physikalisch-optischer Beziehung sind also die sog. Teleskopaugen gleich den normalen Augen mit einer photographischen Kammer zu vergleichen und nicht mit einem Teleskop. Was ihnen den Namen Teleskopauge eingebracht hat, dürfte vor allem die Stellung der Augen am Tierkörper sein, die außerordentlich auffällig ist und sofort an das äußere Aussehen eines Opernguckers erinnert. Beide Augen sind nämlich stets einander parallel gerichtet, bald nach vorn (Fig. 3), bald nach oben (Fig. 4).

Fig. 3.

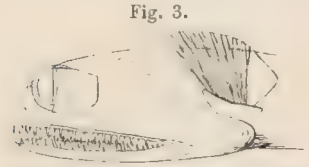


Fig. 3. Kopf des Tiefseefisches Gigantura chuni mit Teleskopauge (nach Brauer).

[1]) Nicht ungern folge ich einer freundlichen Aufforderung der Redaktion, die von mir in Nr. 9 und 11 des „Biolog. Zentralblattes“ 1907 erörterte Frage der Teleskopaugen auch in der „Naturw. Rundschau“ zu behandeln. Ich werde dabei Gelegenheit nehmen, das Tatsachenmaterial, auf welchem ich fuße, noch ein wenig zu vergrößern und dadurch die von mir entwickelten Anschauungen noch etwas fester zu stützen, als es bisher schon möglich war.
V. F.

Bei einem derartig abnorm gestalteten Augentypus, der bei Tiefseetieren aus ganz verschiedenen Tierklassen auftritt, wird man keineswegs im Zweifel sein, daß die veränderten Lebensbedingungen der Tiefsee als letzte Ursache der Umgestaltung zu gelten haben. Welches sind aber im einzelnen die zu den merkwürdigen Augenformen führenden Bedingungen und Ursachen?

Betrachten wir zunächst den dioptrischen Apparat des Teleskopauges. Wir erwähnten soeben schon, daß die Anordnung dieses Apparates im Teleskopauge ganz dieselbe ist wie im normalen Auge. Aber noch viel größeres Erstaunen wird es vielleicht erwecken, daß auch die numerischen optischen Konstanten des Teleskopauges bei Tiefseefischen dieselben sind wie im normalen Fischauge. Die extrem veränderten Lebensbedingungen der Tiefsee haben also weder zu qualitativen, noch zu quantitativen Änderungen des dioptrischen Systems des Fischauges Anlaß gegeben. Man kann diese Behauptung, auch ohne die Linse, den Glaskörper usw. des Teleskopauges optisch untersucht zu haben, dennoch beweisen, und zwar auf Grund der Dimensionen des Auges.

Fig. 4.

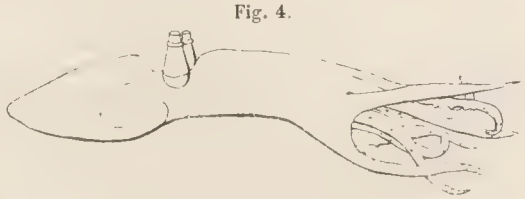


Fig. 4. Tiefsee-Kephalopode mit Teleskopauge (nach Chun).

Dem unlängst verstorbenen Physiker L. Matthiessen verdanken wir nämlich den Nachweis, daß bei Fischen die relative Brechkraft der Linse nur verhältnismäßig geringen Schwankungen unterworfen ist, viel geringeren als bei anderen Wirbeltieren. Nach Matthiessens mit Hilfe des Abbeschen Refraktometers ausgeführten Messungen hat nämlich der Brechungsindex des „Kernzentrums“ der Fischlinse (d. h. ihres innersten, am stärksten brechenden Teiles) folgende Werte, bezogen auf Luft [1]):

[1]) L. Matthiessen, Über die Beziehungen, welche zwischen dem Brechungsindex des Kernzentrums der Kristallinse und den Dimensionen des Auges bestehen (Arch. ges. Physiol., Bd. 27, 1882); Über den physikalisch-optischen Bau des Auges der Cetaceen und Fische (daselbst, Bd. 38 und 39, 1886).

Karpfen	1,5247	Hecht	1,5203
Brachsen . . .	1,5059	Dorsch	1,5247
Barbe	1,5247	Wels	1,5396

Es schwankt also dieser Wert nur zwischen 1,5059 und 1,5396, während bei Säugetieren sich schon viel größere Schwankungen finden (1,4037 [Affe — nicht Mensch! —] bis 1,4751 [Wale]). Annähernd richtig können wir also mit Matthiessen sagen: Die Brechkraft der Linse ist bei Fischen, im Gegensatz zu Landtieren, konstant. Konstant ist aber ferner bei den Fischen die relative Wölbung der vorderen und hinteren Linsenfläche, indem bei den Fischen die Linse stets die Form einer Kugel hat oder doch nur sehr wenig von dieser abweicht, während bei Säugetieren, Vögeln usw. die Linse viel flacher ist und ihre beiden Flächen von sehr verschiedener Wölbung sind. Aus der Konstanz der Brechkraft und der Form der Linse folgt nun aber sogleich, daß die relative Brennweite der Fischlinse, d. h. die Entfernung ihres Brennpunktes im Verhältnis zum Linsenradius, bei allen Fischen dieselbe ist. Diese Beziehung kommt in der Lage der Retina zum Ausdruck, die ja in Brennweite von der Linse entfernt liegen muß. Der Netzhautabstand muß also im Fischauge stets in einem bestimmten Verhältnis zum Linsenradius stehen. Man kann daher mit Matthiessen von einem „schematischen Fischauge" sprechen, das durch eben jenes Verhältnis definiert ist, oder man kann auch sagen: Alle Fischaugen sind, soweit die dioptrisch wichtigsten Partien in Betracht kommen, einander geometrisch ähnlich. Jenes Verhältnis zwischen Netzhautabstand und Linsenradius beträgt nach Matthiessen im Mittel 2,52.

Diese Ausführungen können nun noch in manchem Punkte anfechtbar erscheinen. Zunächst enthalten sie Matthiessens irrtümliche Annahme, das Fischauge sei im Ruhezustande des Akkommodationsapparates auf die unendliche Ferne eingestellt, was nach neueren Untersuchungen von Beer[1]) keineswegs der Fall ist. Vielmehr ist das Fischauge im Ruhezustande auf einen wesentlich näheren Punkt eingestellt, und erst durch aktive Akkommodationsanstrengung, und zwar durch eine Annäherung der Linse an die Netzhaut durch den Linsenmuskel, wird eine Akkommodation auf die Ferne bewirkt. Die hierzu erforderlichen Verschiebungen der Linse betragen aber nur Bruchteile der Länge des Linsenradius[2]). Matthiessens falsche Annahme bedingt daher nur einen geringen Fehler, und zwar in allen Fällen einen gleichsinnigen, und so ist es kein Wunder, daß auch an im Ruhezustande befindlichen Augen der relative Netzhautabstand im großen Ganzen ein und denselben Wert hat. Vielleicht sind sogar die Messungsfehler bei so diffizilen Objekten, wie es die Augen sind, erheblicher als die durch Nichtberücksichtigung des Akkommodationszustandes bewirkten. Weiterhin könnte man einwenden, Matthiessens Ausführungen basieren nur auf wenigen Messungen, man dürfe sie nicht auf alle Fischaugen übertragen. Dennoch halte ich diese Verallgemeinerung entschieden für berechtigt, und zwar erstens deshalb, weil ich durch Messungen an acht Augen von Knorpelfischen einen mit Matthiessens Ergebnis gut harmonierenden Wert des relativen Netzhautabstandes erhielt. Ich fand nämlich den durchschnittlichen Wert von 2,4, der mit jenem Matthiessens von 2,52 einigermaßen übereinstimmt, und dessen Abweichung vom letzteren vielleicht nur auf Rechnung einer postmortalen Verkürzung der Augenachse zu setzen ist, die mir bei konservierten Augen — nur solche hatte ich vor mir — sehr häufig zu sein scheint. Zweitens spricht eine Kombination von physikalischen mit biologischen Erwägungen durchaus zugunsten der ausgesprochenen Verallgemeinerung. Vergleicht man nämlich die verschiedenen Werte des Linsenbrechungsindex mit einander, so sieht man dieselben entschieden nach einem bestimmten hin, nämlich nach dem des Fischauges tendieren. Im Fischauge erreicht der Brechungsindex sein Maximum. Das beruht in letzter Linie auf dem Wegfall der Hornhautbrechung im Wasser, der eine um so stärkere Linsenbrechung erforderlich macht. Die Linsenbrechung muß also bei Fischen eine starke sein, eine um so stärkere, als die absolute Größe der Linse bei keiner Fischart kleiner, als sie ist, gedacht werden kann, und die Linse stets mit ihrer ganzen Breite, ohne Abblendung der Randstrahlen, dem Lichteinfall ausgesetzt ist, so daß ihre Größe ausschließlich durch das Bedürfnis nach Lichteinfall geregelt ist. Bei dem Erfordernis einer recht starken Brechkraft hat also offenbar die Fischlinse das Maximum an Brechkraft erlangt, das dem lebenden Organismus bei der Erzeugung von Linsensubstanz zu schaffen möglich ist, und aus dieser Maximalleistung resultiert die Konstanz der Leistung.

In ganz ähnlicher Weise läßt sich die konstant bis zur Kugelform geschrittene Wölbung der Linse als Maximalleistung auffassen, da die Wirbeltierlinse aus einer mehr oder minder festweichen Substanz besteht, die von einer elastischen Membran umspannt ist und daher aus physikalischen Gründen zur kugeligen Abrundung strebt, wofern sie nicht, wie bei Säugetieren, Vögeln usw., durch eine periphere Aufhängung in Abplattung gehalten wird. (Ich halte es dabei für wahrscheinlich, daß die Abplattung der Landtierlinse nicht nur bei erwachsenen Tieren mechanisch fixiert ist, sondern es dürfte ihr auch infolge von Vererbung eine abgeplattete Form inhärent sein, nur daß ihre Kugelform physikalisch als das Primäre aufzufassen ist.) Nicht uninteressant sind in diesem Zusammenhange die Linsen der Wale, die sich, obwohl Säugetierlinsen, nach Brechkraft und Kugelform den Fischlinsen unzweifelhaft nähern.

Ist also die Fischlinse in der angedeuteten zweifachen Richtung eine Maximalleistung des tierischen Organismus, dann kann es keinen Fisch geben, bei

[1]) Theod. Beer, Die Akkommodation des Fischauges. (Archiv. ges. Physiol., Bd. 58, 1894. Rdsch. X, 99.)

[2]) V. Franz, Zur Anatomie, Histologie und funktionellen Gestaltung des Selachierauges. (Jenaische Zeitschr., Bd. 40, 1905.)

welchem die normalen Verhältnisse übertroffen wären, bei dem also der Brechungsindex des Kernzentrums mehr als 1,5 betrüge und die Linse nach ihrer Wölbung mehr als kugelig, d. h. in axialer Richtung verlängert wäre. Denkbar wäre höchstens der entgegengesetzte Fall, und zwar bei solchen Fischen, die nahe an der Oberfläche des Wassers leben, bei denen also wegen des starken Lichteinfalls die Linse hinreichend klein sein könnte, um auch bei geringerer Brechung und Wölbung die auf sie treffenden Lichtstrahlen in genügend kleinem Abstande zu sammeln. Ein solcher Fall ist aber bis jetzt, soviel ich weiß, nicht bekannt geworden. Ist dagegen die Linse relativ groß, wie bei Fischen der tieferen Wasserschichten, die ja im allgemeinen durch große Linsen und Augen ausgezeichnet sind, dann muß der Grenzwert des Brechungsindex und die Abrundung zur Kugelform der Linse mit Bestimmtheit postuliert werden, denn sonst würden die Lichtstrahlen in einem unverhältnismäßig weit vom Linsenzentrum gelegenen Punkte gesammelt werden, ein Übelstand, dem ja durch die maximalen Eigenschaften der Linse vorgebeugt wird.

Bei Tiefseefischen dürfen wir also die erwähnten maximalen Eigenschaften der Fischlinse postulieren; und nun ist es interessant, diese Forderung auch an den Teleskopaugen der Tiefseefische bestätigt zu sehen. Die Linse dieser Teleskopaugen ist nämlich durchgängig kugelig, und der Brechungsindex der Linse ist der theoretisch erforderte, denn durch Ausmessung der Dimensionen solcher Augen kann man konstatieren, daß für diese ebenso wie für die Augen der Flachseefische das Verhältnis des Netzhautabstandes zum Linsenradius den Wert 2,4 bis 2,5 hat. Ich entnehme nämlich den Zeichnungen, die A. Brauer[1]) gibt, die folgenden Werte:

	Linsenradius cm	Abstand der Netzhaut vom Linsenzentrum cm	Verhältnis des Netzhautabstandes zum Linsenradius
Argyropelecus affinis . .	2,4	5,8	2,4
Gigantura chuni	2,2	6,5	3,0
Bathytroctes uranoscopus	2,0	6,0	3,0
Dissona	3,6	8,9	2,4
Dolichopteryx	3,3	7,0	2,1
Odontosthomus hyalinus .	3,8	6,4	2,2
		Mittel	2,5

Der relative Netzhautabstand weicht also auch bei diesen Augen von demjenigen bei normal gestalteten Augen nicht ab.

Mithin dürfen wir nicht, wie es früher öfter geschah[2]), die Teleskopaugen als röhrenförmig „verlängert“ oder „ausgezogen“ bezeichnen, auch nicht mit Brauer und Chun annehmen, eine hochgradige Verlängerung der Augenachse bedinge eine ganz extreme Kurzsichtigkeit, sondern das Auge hat durchaus normale Länge, diejenige, die zur Linsengröße im normalen Verhältnis steht und zum deutlichen Sehen erforderlich ist. (Schluß folgt.)

[1]) A. Brauer, Über einige von der Valdivia-Expedition gesammelte Tiefseefische und ihre Augen. (Sitz.-Ber. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturw., Marburg 1901.)

Derselbe: Über den Bau der Augen einiger Tiefseefische. (Verh. d. d. zool. Ges., 12. Versamml., 1902.)

[2]) So bei Brauer, l. c., und bei C. Chun, Über Leuchtorgane und Augen von Tiefseekephalopoden. (Verh. d. d. zoolog. Gesellsch., 13. Vers., 1903.)

H. Miehe: Die Selbsterhitzung des Heues. (Jena 1907, Fischer, 127 S.)

Es ist eine allgemein bekannte Erscheinung, daß sich zusammengehäufte feuchte Pflanzenstoffe (Heu, Laub usw.) allmählich erhitzen. Die Temperatur steigt in ihrem Innern oft so hoch (70—80°), daß man die Hand nicht mehr hineinhalten kann. Unter gewissen Umständen findet auch Selbstentzündung statt.

Merkwürdigerweise ist die Frage nach den Ursachen der Selbsterhitzung bisher nur selten Gegenstand der Untersuchung gewesen. Als erster hat F. Cohn gezeigt, daß die Erhitzung der als Nissel bekannten Baumwollreste auf Mikroorganismen zurückzuführen sei. Er sterilisierte die Nissel und brachte sie in einen als Wärme-Isolator fungierenden Apparat. In diesem Falle trat keine Erhöhung der Temperatur ein. Als er sie aber mit Wasser übergoß, in dem frische Baumwollabfälle ausgedrückt worden waren, begann die Temperatur sofort zu steigen. Die Cohnsche Anschauung, der nur wenige Versuche zugrunde lagen, ist niemals einer umfangreichen Nachprüfung unterzogen worden; sie wurde vielmehr allgemein acceptiert und gleichzeitig auch auf andere Pflanzenstoffe (Heu, Laub, Dünger usw.) übertragen. Es galt also als sicher, daß die Selbsterhitzuug des Heues ein biologischer Vorgang sei.

In jüngster Zeit (1904, 1906 und 1907) traten Boekhout und Otto de Vries gegen die Cohnsche Anschauung auf. Sie verglichen das unter gewöhnlichen Verhältnissen erhitzte Heu mit solchem Heu, das künstlich 20 Tage lang auf 95—100° erhitzt worden war, nach dem makroskopischen und mikroskopischen Aussehen, dem Geruch und der chemischen Zusammensetzung. Dabei ergab sich vollkommene Übereinstimmung. Anstatt nun aber aus diesen Versuchen den (einwandfreien) Schluß zu ziehen, daß künstlich erzeugte hohe Temperaturen ähnliche chemische Veränderungen des Heues zu bewirken vermögen wie die spontane Erwärmung, schlossen die genannten Autoren, daß die Selbsterhitzung ein rein chemischer Prozeß sei und mit der Lebenstätigkeit von Organismen nichts zu tun habe.

Nach Herrn Miehe läßt sich die Entscheidung der Frage nur durch Sterilisierungs- und Impfversuche herbeiführen. Er konstruierte sich daher einen Apparat, der es ihm ermöglichte, eine geringe Menge Heu zu sterilisieren, steril zu halten und auch zu impfen. Der Apparat besteht aus drei aus Drahtgaze gefertigten Zylindern, die ineinander gestellt werden können. Der kleinste Zylinder ist etwa 35 cm hoch und 22 cm breit und läßt sich durch einen mit

einer Öffnung versehenen Deckel dicht verschließen. Er dient zur Aufnahme des Heues. Durch die Öffnung des Deckels wird ein Thermometer in das Heuinnere geführt. Der zweite, in allen Maßen etwa 10 cm größere Zylinder nimmt den ersten Zylinder auf. Der Hohlraum zwischen den Wänden beider Zylinder wird lückenlos mit Watte ausgefüllt und nunmehr das Heu in dem Sterilisator durch strömenden Wasserdampf keimfrei gemacht. Nach der Sterilisierung kann der aus den beiden Zylindern bestehende Apparat in einen dritten, noch größeren Zylinder gestellt und gleichfalls mit Watte umgeben werden.

Mit Hilfe dieses Apparates wurde zunächst die Erwärmungsfähigkeit des sterilisierten Heues geprüft. Sämtliche in der Richtung angestellten Experimente ergaben, daß steriliertes Heu die Fähigkeit, sich zu erhitzen, eingebüßt hat. Als das sterilisierte Heu dagegen mit Wasser besprengt wurde, in dem gewöhnliches Heu und Erde aufgeschwemmt waren, trat kurz darauf Selbsterhitzung ein. Zu demselben Ergebnis führten später Impfversuche mit Reinkulturen von Mikroorganismen. Die Steigerung der Temperatur vollzog sich immer in durchaus normaler Weise. Es kann daher gar kein Zweifel bestehen, daß die Selbsterhitzung des Heues ein physiologischer und nicht ein chemischer Vorgang ist.

Diese Schlußfolgerung wird auch durch folgende Untersuchungen gestützt: Herr Miehe unterbrach einen Versuch, als er sah, daß die Temperatur des erhitzten Heues sank, und breitete das Heu aus, damit es ausdünsten konnte. Dann packte er es wieder zusammen. Die Temperatur stieg jedoch fast gar nicht. Als aber das Heu gut ausgewaschen und ausgedrückt worden war, trat sofort Erhöhung der Temperatur bis zum ursprünglichen Maximum ein. Verf. erklärt diesen Versuch durch die Annahme, daß die Anhäufung von Stoffwechselprodukten der Mikroorganismen diese selbst in ihrer Entwickelung gehemmt habe. Es muß sich dabei um nicht gasförmige schädliche Stoffe handeln. Werden diese ausgewaschen, so kann das Heu wieder von den Mikroorganismen besiedelt werden, und die Selbsterhitzung tritt von neuem ein.

Wenn man das Heu untersucht, das nach der üblichen Methode der Braunheubereitung angewelkt in Haufen gebracht wird, so findet man in den Anfangsstadien der Erhitzung nur wenige Mikroorganismen, während tote Pflanzenstoffe eine reiche Mikrobenflora besitzen. Verf. unterscheidet daher streng zwischen der Anhäufung lebender und toter Pflanzenstoffe. In dem ersten Falle ist die Pflanze selbst das Lebewesen, das noch atmen und demgemäß Wärme bilden kann, wie es die bekannten physiologischen Daten über Wärmebildung von Pflanzen zeigen. Doch können sich die lebenden Pflanzen nur bis zu der Temperatur erhitzen, bei der sie abgetötet werden. Diese Temperatur liegt, wie Versuche des Verf. zeigten und wie kaum anders zu erwarten war, bei den Gräsern zwischen 40° und 45°. Mikroorganismen können und werden natürlich auch in dem Temperaturbereich bis 45° tätig sein. Doch dürften sie innerhalb dieses Bereiches eine wesentliche Rolle nicht spielen. Die Steigerung der Temperatur über 45° dagegen ist unbedingt auf ihre Wirkung zurückzuführen. Im zweiten Falle, der Erhitzung toter Pflanzenstoffe, kommt ausschließlich die Lebenstätigkeit von Organismen in Betracht.

Da es von keinem Mikroorganismus bekannt ist, daß er innerhalb so weiter Temperaturgrenzen, wie sie 10° einerseits und 70° andererseits darstellen, zu gedeihen vermag, so muß man von vornherein annehmen, daß es sich bei der Erhitzung des Heues um mehrere Arten handelt. Der Prozeß verläuft also in Staffeln. Wie die Impfversuche ergaben, kommen für das Anfangsstadium der Erhitzung toten Heues hauptsächlich Bacillus coli und Oidium lactis in Betracht. Der Bacillus coli besitzt die Fähigkeit, Kohlenhydrate (auch die in Pflanzen sehr verbreitete Xylose) zu spalten, wobei viel Wärme entbunden wird. Er ist ferner durch eine äußerst lebhafte Wachstumsenergie ausgezeichnet. Außerdem gestattet ihm seine Beweglichkeit eine rasche Ausbreitung. Sein Wachstumsmaximum liegt bei 40°. Temperatursteigerungen über 40° in dem sich selbst erhitzenden Heu sind auf Kosten des als neue Spezies gefundenen Bacillus calfactor zu setzen, der am üppigsten bei etwa 60° wächst. Er hat den Hauptanteil an der Erwärmung des Heues. Die Impfversuche des Verf. ergaben ferner, daß durch die Kombination Bacillus coli und Bacillus calfactor einerseits und Oidium lactis und Bacillus calfactor andererseits ein vollständig normaler Ablauf der Erhitzung toten, feuchten Heues erzielt werden kann.

Aus der Tatsache, daß zwei so verschiedene Lebewesen wie Bacillus coli (Spaltpilz) und Oidium lactis (echter Pilz) Erhitzung bewirken können, folgert Herr Miehe ganz allgemein, daß an der Anfangserwärmung toter Pflanzenstoffe jedenfalls diejenigen Mikroorganismen den Hauptanteil haben, die sich unter den gegebenen Bedingungen sehr intensiv vermehren können. Dem Bacillus coli wird für die Anfangserwärmung wohl meist die Hauptrolle zufallen, da ihn Verf. stets fand. Das Oidium kommt wahrscheinlich erst in zweiter Linie in Betracht, denn es fehlte oft. Daß neben den beiden unter normalen Umständen auch andere Pilze an der Erhitzung beteiligt sind, darauf weist schon die Tatsache hin, daß solche stets vorkommen (Thermoascus aurantiacus, Aspergillus fumigatus, Mucor pusillus u. M. corymbifer). Ähnliche Überlegungen gelten für den Bacillus calfactor. Da es eine ganze Anzahl thermophiler Mikroorganismen gibt, die sich biologisch ganz ähnlich wie dieser Spaltpilz verhalten (Actinomyces thermophilus, Thermomyces lanuginosus), ist es sehr wahrscheinlich, daß nach den örtlichen Verhältnissen oder nach der Natur der Pflanzenstoffe auch noch andere Formen wirksam sind.

Verf. hat auch einen Versuch im großen angestellt und einmal 47 Zentner Heu zum Erhitzen gebracht.

Als dieser Heuhaufen die höchste Temperatur erreicht hatte, wurden zu verschiedenen Zeiten unter gewissen Vorsichtsmaßregeln Heuproben aus dem Innern entnommen und untersucht. Dabei stellte sich die überraschende Tatsache heraus, daß das Innere eines Heuhaufens von höherer Temperatur vollständig steril ist. Die gesamte reiche Flora von Mikroorganismen war spurlos verschwunden, die vegetativen Zustände sowohl wie die Dauerformen (Sporen, Konidien) waren abgestorben. Das erhitzte Heu sterilisiert sich somit schließlich selbst.

Die wichtigste Ursache für diese Selbststerilisierung des Heues ist zweifellos die lange andauernde höhere Temperatur, die bei denjenigen Mikroorganismen, für die sie übermaximal wird, schließlich zum Tode führt. Da aber auch der Bacillus calfactor zugrunde geht, obwohl sein Temperaturmaximum nicht überschritten wird, muß der Vorgang komplizierter sein. Verf. neigt zu der Annahme, daß der Bacillus calfactor das Maximum von 70° überhaupt nur vorübergehend ertragen kann, und daß bei längerer Einwirkung die Sporen ähnlich empfindlich sind wie bei anderen Bakterien. Das Abtöten der Sporen läßt sich aber auch auf die Wirkung stark baktericider Substanzen zurückführen, die während der Erhitzung entweder direkt durch die Zersetzungstätigkeit der Bakterien selbst oder indirekt durch die Wärme entstanden sind. Da Boekhout und de Vries Ameisensäure, Emmerling Chinon in destilliertem Braunheu nachgewiesen haben — beides giftige Stoffe für Mikroorganismen —, ist diese Möglichkeit sehr wohl denkbar.

Die Tatsache der Selbststerilisierung des Heues hat eine große praktische Bedeutung. Zunächst stellt steriles Heu, vom tierhygienischen Standpunkte aus betrachtet, zweifellos ein besseres Futter dar als Heu, das zahlreiche Mikroben enthält. Sodann ist die Selbststerilisierung deshalb besonders wichtig, weil das Heu eine Anzahl Formen beherbergen kann, die Krankheiten hervorzurufen vermögen. Die gefährlichen Schimmelpilze (Mucor und Aspergillus), die verdächtigen, stets vorhandenen Bacillus coli und Aktinomyces thermophilus werden durch die Temperaturen, die bei der normalen Selbsterhitzung entstehen, sämtlich abgetötet. Für den Bacillus coli genügen sogar schon 42°. Da nun gewisse Darmerkrankungen des Viehes sicher durch Bakterien der Coligruppe hervorgerufen werden, beruht vielleicht die bessere Verdaulichkeit gelinde erhitzten Heues auf der Abtötung des Bacillus coli.

In welcher Weise Selbsterhitzung und Selbstentzündung zusammenhängen, hat Verf. experimentell nicht untersucht. Daß beide Vorgänge nicht eine gemeinsame Ursache, sondern höchstens indirekte Beziehungen zueinander haben, ist nach den voraufgegangenen Erörterungen ohne weiteres verständlich. Mikroorganismen können eben niemals durch eigene Lebenstätigkeit eine höhere Temperatur hervorbringen, als sie selbst zu vertragen vermögen. Zur Entzündung von Heu ist aber eine Temperatur von mindestens 300° erforderlich.

Herr Miehe denkt sich im Anschluß an Untersuchungen von Ranke den Vorgang der Selbstentzündung folgendermaßen: Durch die sehr lange Einwirkung der Temperatur von 70—80° erfährt das Heu eine trockene Destillation. „Dabei setzen sich die Elemente der organischen Verbindungen um; es entstehen neue flüchtige Verbindungen einfacherer Zusammensetzung, welche entweichen, und die zurückbleibende Masse nähert sich immer mehr der reinen Kohle... Die Kohle ist von einer außerordentlich feinporösen Struktur, da ja jede Zelle erhalten bleibt. Es wäre wohl denkbar, daß sie in ähnlicher Weise, wie sehr fein verteiltes Platin (Platinmohr) Sauerstoff verdichten könne. Sie würde dann vielleicht ähnlich dem Platinmohr starke Oxydationskraft gewinnen und Oxydationen ausführen, die normal erst bei viel höherer Temperatur möglich wären. Sie könnte entweder sich selbst direkt oxydieren oder aber andere, adsorbierte, bei der langsamen Destillation oder der Zersetzung der organischen Bestandteile des Heues entstandene leicht oxydable Gase, wie z. B. Wasserstoff, Phosphorwasserstoff, flüchtige Kohlenwasserstoffe (Methan, Äthylen usw.). Derartige Oxydationen könnten vielleicht schon im unberührten Heuhaufen nach gewisser Zeit bei beschränktem Sauerstoffzutritt sich vollziehen. Dann würde schon jetzt die Temperatur langsam weiter steigen. Oder aber, was das wahrscheinlichere ist, sie treten erst auf, wenn reichlich Sauerstoff hinzutreten kann, mit anderen Worten, wenn der Haufen auseinander geworfen wird oder Luftzugänge, absichtlich oder unabsichtlich, geschaffen sind.“ In der Tat geben die verschiedenen Autoren übereinstimmend an, daß eine Entzündung erst dann eintritt, wenn durch Einstoßen von Stangen, Anlegen von Luftschächten, Auseinanderwerfen der Luft freier Zutritt gewährt wird.

O. Damm.

H. Hergesell: Die Erforschung der freien Atmosphäre über den Polargebieten. (Compt. rend. 1907, t. **144**, p. 1187—1189.)

Im weiteren Verfolge seiner Untersuchungen der Atmosphäre über den Ozeanen hat der Prinz von Monaco in den Monaten Juli, August und September 1906 eine Reihe von Ballon- und Drachenaufstiegen über den arktischen Gegenden unter Leitung des Herrn Hergesell veranlaßt. Die Änderungen der Temperatur und der Feuchtigkeit über dem Polarmeer zwischen 70° und 80° nördlicher Breite zeigten während des Polarsommers folgende Eigenheiten:

Die Temperaturabnahme ist eine langsame bis zu den höchsten Schichten, die erreicht wurden (7830 m), und sie beträgt im Mittel 0,48° auf 100 m. Dies wird veranlaßt durch die zahlreichen Schichten gleichbleibender Wärme (Isothermien) und Temperaturzunahmen mit der Höhe (Inversionen), die zwischen Luftschichten von veränderlicher Dicke eingeschaltet sind, in denen die Temperaturabnahme eine regelmäßige ist und bis 1° für 100 m erreicht. Die von den Thermographen aufgezeichneten Kurven differieren daher vollkommen von denen, die man über dem Atlantischen Ozean erhalten hatte; sie nähern sich mit ihrem zackigen Aussehen stark den Kurven starker Inversion, die zum ersten Male über Europa von Teisserenc de Bort und Assmann er

mittelt wurden und die Verf. über dem Atlantik in einer Höhe von 11000 m wiedergefunden.

Unmittelbar über dem Meere findet sich oft, aber nicht immer eine Schicht, in der die Temperaturabnahme eine schnelle und fast adiabatische ist, die Feuchtigkeit hingegen zunimmt, und die in ihrem oberen Teile oft eine Wolkenschicht trägt. Darüber erreicht die Feuchtigkeit schnell 40 bis 60 % und bleibt so mit kleinen Schwankungen, die den verschiedenen Wärmeschichten entsprechen.

Am 16. Juli wurde oberhalb 7000 m eine Inversion gefunden, die vielleicht in Zusammenhang stand mit der verhältnismäßig warmen Schicht, die in südlicheren Breiten in 11000 m angetroffen wurde. Doch wie dem auch sei, aus dem kleinen Wärmegradienten folgt, daß die arktische Atmosphäre im Sommer relativ warm ist. Dies beweist den Einfluß, den die ununterbrochene Sonnenstrahlung auf die Polaratmosphäre ausübt.

Die Drachenaufstiege haben an den Küsten von Spitzbergen und auf seinen zahlreichen Buchten das Vorherrschen starker lokaler Luftströmungen nachgewiesen, die beim Entfernen vom Lande verschwanden und nur eine Höhe von einigen hundert Metern erreichten. Innerhalb dieser Schicht war die Temperaturabnahme eine starke, fast adiabatische, die Feuchtigkeit stieg auf 100 %. Darüber fand man entweder einen viel kleineren thermischen Gradienten oder Isothermie, oder eine Inversion, während die Feuchtigkeit schnell sank. Wie überall waren diese lokalen Winde veranlaßt durch die Temperaturdifferenz zwischen Land und Meer. Der Charakter der Landbrisen beweist, daß das von Gletschern bedeckte Innere Spitzbergens stets kälter ist als die dasselbe bespülenden Wässer des Golfstroms.

Durch Visieren der kleinen Kautschukballons konnte man die Luftströmungen oberhalb des Polarmeeres bis in große Höhen verfolgen. Es ergab sich aus diesen Beobachtungen, daß die Windgeschwindigkeit mit der Höhe schnell zunimmt. Über den lokalen Winden lagerte eine stagnierende Schicht, auf welche dann die Strömungen des allgemeinen Kreislaufes folgten. In 10000 m Höhe hatte der Wind fast immer eine Geschwindigkeit von 15 bis 20 m, zuweilen sogar von 30 m in der Sekunde. Diese heftigen Winde hatten eine W-Komponente, während die Strömungen mit O-Komponente in großen Höhen die schwächsten waren. Die Richtung der Winde wechselte während der Beobachtungen so sehr, daß es unmöglich war, eine vorherrschende Richtung festzustellen. Die Luft kam ebenso oft vom Pol, als sie zu ihm hinwehte. Da die beobachteten Strömungen zweifellos einem großen Polarwirbel angehören, scheinen die Beobachtungen zu beweisen, daß das Zentrum des letzteren oft den Ort wechselt und das ganze arktische Becken durchläuft.

W. Wilson: Lichtelektrische Entladung und durch Bestrahlung erzeugtes Leitvermögen. (Annalen der Physik, 1907, F. 4, Bd. 23, S. 107—130.)

Daß die von Hallwachs entdeckte lichtelektrische Entladung auch im Vakuum in Form von Kathodenstrahlen vor sich geht, hatte Lenard (Rdsch. XV, 433, 1900) nachgewiesen; es werden also von dem Lichte durch die Bestrahlung Elektronen frei gemacht, die eine so große Geschwindigkeit besitzen, daß sie den bestrahlten Körper verlassen können. Da nach den heutigen Anschauungen freie Elektronen es sind, welche das metallische Leitvermögen bedingen, durfte man erwarten, daß den lichtelektrisch reagierenden Körpern durch die Bestrahlung zu gleicher Zeit ein metallisches Leitvermögen erteilt werde. Ein nach dieser Richtung von Bädecker (1903) im Leipziger Physikalischen Institut an Metallen ausgeführter Versuch hat bei Bestrahlung keine Steigerung des Leitvermögens erkennen lassen. Da aber dieses negative Ergebnis darin begründet sein konnte, daß wegen der großen Zahl der im Metall vorhandenen freien Elektronen die durch Bestrahlung hervorgerufene geringe Vermehrung derselben sich nicht bemerkbar mache, beschloß Verf., den hier besprochenen Zusammenhang bei schlechten Leitern aufzusuchen.

Schon lange ist bekannt, daß der im Dunkeln sehr schlechte Leiter Jodsilber im Lichte ein merkliches Leitvermögen erhält, das Scholl (1905) als durch elektrische Träger bedingt, nachgewiesen, die sehr wahrscheinlich freie Elektronen sind. Besteht der gesuchte Zusammenhang, so mußte Jodsilber die lichtelektrische Entladung zeigen. Herr Wilson unterwarf zunächst die lichtelektrische Entladung des Jodsilbers, sodann das Leitvermögen desselben im kohärenten und im granulären Zustande, sowie die des granulierten Silbers, die lichtelektrische Entladung der metallisch leitenden Verbindungen Bleioxyd und Schwefelsilber, und schließlich die des isolierenden Schellacks einer näheren Untersuchung. Die gewonnenen Ergebnisse schildert der Verf. in der Einleitung seiner Abhandlung und stellt sie am Schlusse zusammen.

„Die mitgeteilten Versuche lehren, daß in der Tat Jodsilber einen hohen lichtelektrischen Effekt gibt und zwar im Vakuum einen etwa 10mal so starken als Aluminium. Dieser Effekt läßt sich aber nur durch ultraviolette Strahlen erzielen, während es nicht gelang, einen solchen unter Abwesenheit der ultravioletten Strahlen nur durch violette und die anderen Strahlen des sichtbaren Spektrums nachzuweisen. Die von Scholl beobachtete Leitfähigkeitszunahme des Jodsilbers geht im Gegensatz dazu mit der Lichtabsorption parallel, welche nach seinen Beobachtungen im Violetten ein Maximum erreicht, gegen das Ultraviolett aber wieder abfällt. Über das Verhalten von Absorption und Leitfähigkeitszunahme im Ultraviolett lagen bisher keine Beobachtungen vor. Ich habe diese nachgeholt und erstens festgestellt, daß die Absorption im Ultraviolett jedenfalls nicht viel größer ist als im Violett; zweitens, daß auch im Ultraviolett eine Leitfähigkeitszunahme eintritt, welche aber so klein ist, daß ich sie gerade eben noch mit meinen Hilfsmitteln feststellen konnte.

Demnach vermehren die Strahlen von größter Entladungswirkung die Leitfähigkeit am wenigsten, während die Strahlen, welche die Leitfähigkeit am stärksten vermehren, gar keine Entladungswirkung erkennen lassen...

Im Gegensatz zu dem Verhalten kohärenter Schichten wird man bei unzusammenhängenden, gekörnten oder granulären Schichten ein durch Bestrahlung erhöhtes Leitvermögen erwarten dürfen, welches mit der entladenden Wirkung der Bestrahlung parallel läuft. Diese Erwartung hat sich in der Tat bei körnigen Schichten sowohl von Silber, als von Jodsilber durch die Versuche bestätigt.

Es gibt auch Oxyde, die nach den bisherigen Untersuchungen metallisches Leitvermögen besitzen, wie das Bleisuperoxd, von denen man also ein ähnliches Verhalten bezüglich der lichtelektrischen Wirkung erwarten darf. In der Tat fand ich bei Bleisuperoxyd eine besonders hohe lichtelektrische Konstante. Auch das metallisch leitende Schwefelsilber ergab lichtelektrische Empfindlichkeit; die auf Aluminium bezogene lichtelektrische Konstante beträgt nach den Messungen für Bleisuperoxyd 1, für Schwefelsilber 9,5.

Versuche mit einem Isolator, Schellack, zeigten keine entladende Wirkung ultravioletter Strahlen. Schellack aber stellte sich deswegen als schlecht gewählt heraus, weil er für ultraviolette Strahlen verhältnismäßig sehr durchlässig ist. Obwohl selbst nicht lichtelektrisch empfindlich, läßt Schellack in dünnen, auf Metall gelagerten Schichten den lichtelektrischen Strom durch."

J. J. Thomson: Über Strahlen positiver Elektrizität. (Philosophical Magazine 1907, ser. 6, vol. 13, p. 561—575.)

Die von Goldstein entdeckten und untersuchten Kanalstrahlen, die in den Entladungsröhren hinter durchlöcherten Kathoden auftreten, zeigten bei ihrer späteren Untersuchung durch W. Wien in starken Magnetfeldern eine Ablenkung, die entgegengesetzt derjenigen der Kathodenstrahlen ist und beweist, daß die Strahlen eine positive Elektrizitätsladung mit sich führen. (Rdsch. 1898, XIII, 208; 1901, XVI, 497.) Die Messung ihrer Ablenkungen im magnetischen und elektrischen Felde führte zur Bestimmung der Werte von e/m (Ladung durch Masse) und der Geschwindigkeit der Kanalstrahlen, und zwar wurde e/m im Maximum gleich 10^4 gefunden, ganz so wie für das Wasserstoffatom bei der Elektrolyse von Lösungen. Da diese Strahlen für das Studium der Natur der positiven Elektrizität sehr wertvoll zu werden versprachen, hat Herr Thomson eine Reihe von Bestimmungen des Wertes e/m für die positiven Strahlen unter wechselnden Bedingungen ausgeführt.

Zum Auffinden der Strahlen bediente sich Verf. eines fluoreszierenden Schirmes (auf einer Glasplatte mittels Wasserglas fixierten Willemit-Pulvers), der am Ende der Entladungsröhre angebracht war. Die Kathode der Röhre war durchbohrt, und an die Öffnung war eine sehr feine Röhre angelegt, durch die ein dünner Strahl nach dem Schirm gelangen und dort einen kleinen, scharf begrenzten Fleck erzeugen konnte. Bevor der Strahl den Schirm traf, ging er zwischen zwei parallelen Aluminiumplatten hindurch, zwischen denen er einem elektrischen Felde oder zwischen den Polen eines kräftigen Elektromagneten, wo er einem Magnetfelde ausgesetzt werden konnte. Durch passende Schirme war der Abschnitt der Entladungsröhre zwischen Anode und Kathode gegen die Wirkung des magnetischen und elektrischen Feldes geschützt.

In einem Dunkelzimmer wurde zunächst die Lage und Größe des kleinen phosphoreszierenden Fleckes auf dem Schirme umrissen, sodann die Felder hergestellt und die veränderte Lage und Gestalt des Fleckes abgezeichnet. War dies gelungen, was durch die Schärfe und Helligkeit des Phosphoreszenzbildes sehr begünstigt war, so wurden die Zeichnungen ans Licht gebracht und ausgemessen. Die magnetische und elektrische Ablenkung der Strahlen wurde an diesen Zeichnungen in näher angegebener Weise bestimmt, und aus ihnen die Werte von e/m und die Geschwindigkeit des Strahles berechnet. In den Versuchen wurde die Entladung durch eine große Induktionsspirale herbeigeführt, die in Luft einen Funken von etwa 50 cm gab; der Abstand des Schirmes von der Öffnung in der Kathode war 9 cm, die parallelen Platten waren 3 cm lang und ihr Abstand 0,3 cm.

Das Aussehen des Phosphoreszenzfleckes nach der Ablenkung des Strahles im elektrischen und im magnetischen Felde hängt zum großen Teil von dem Druck des Gases ab. Bei dem verhältnismäßig hohen Druck von $^1/_{50}$ mm und wenn die Röhre mit trockener, wasserstofffreier Luft gefüllt ist, nimmt der Fleck unter Einwirkung der Felder die beistehende Gestalt an, und zwar wenn das Magnetfeld allein wirkt, ist die Ablenkung durch die senkrechte Schattierung angegeben, unter der elektrischen Einwirkung durch die horizontale, und bei Einwirkung beider durch die gekreuzte Schattierung. Der runde Phosphoreszenzfleck wird nach beiden Seiten seiner ursprünglichen Lage in Bänder ausgezogen, von denen das obere, ganz bedeutend hellere, in der Richtung abgelenkt ist, die anzeigt, daß die Phosphoreszenz durch positiv geladene Strahlen hervorgebracht ist; der untere, zwar sehr blasse, aber auf dem Willemitschirm wahrnehmbare Teil ist so abgelenkt, als wären die Strahlen Träger einer negativen Ladung. Der obere Teil ist gleichmäßig hell, und die Geradheit seiner Ränder zeigt, daß die Geschwindigkeit des Strahles annähernd konstant ist, während die Werte von e/m von Null am nicht abgelenkten Teile bis annähernd 10^4 am Gipfel des abgelenkten Streifens variieren. Dieser Wert von e/m ist gleich dem eines geladenen Wasserstoffatoms während die Stellen, wo die Werte von $e/m = 10^4/14$ und $10^4/16$ sind und den Stickstoff- und Sauerstoffatomen als Trägern entsprechen, keine besondere Helligkeit bei der näheren Untersuchung zeigten.

Die Möglichkeit, daß die Kanalstrahlen durch Spuren von Wasserstoff erzeugt seien, wurde durch Umkehrung des Stromes widerlegt; ebenso sind die Konstanz der Geschwindigkeit der Strahlen, die durch die Beschaffenheit der Ränder des Streifens erwiesen ist, und die Anwesenheit der negativen Strahlen unvereinbar mit einer Erklärung, wie sie Wien für das von ihm zuerst gesehene kontinuierliche Band gegeben hat. Daß die negativ geladenen Strahlen, die den blassen leuchtenden Teil der Fluoreszenz bilden, keine Kathodenstrahlen sind, dafür spricht ihr Wert für e/m, der 10^4 beträgt, während er bei den Kathodenstrahlen $= 1{,}7 \times 10^7$ ist.

Die Anwesenheit von negativ geladenen Strahlen bildet für Herrn Thomson den Ausgangspunkt für eine eigene Erklärung der kontinuierlichen Streifen; er stellt sich vor, daß die den positiven Strahl bildenden Partikel teilweise durch Anziehung negativer Korpuskeln neutralisiert und nicht ablenkbar werden, daß aber die neutralen Teilchen durch Kollision wieder zerfallen oder durch Anziehung geladener Teilchen wieder geladen werden; so können die Strahlen an Stellen ihrer Bahn unelektrisch, an anderen positiv und an wieder anderen negativ elektrisch sein und die beobachteten Werte von e/m erklären.

Ähnliche Versuche wie in Luft- sind auch in Wasserstoff, Helium und Argon angestellt, bei denen sich für die beiden ersten Gase außer den Trägern, deren $e/m = 10^4$ ist, noch solche zeigten, deren $e/m = 5 \times 10^3$ ist.

In den Versuchen unter sehr niedrigen Drucken, die anfangs wegen der Nichtleitung der hohen Vakua Schwierigkeiten darboten, die erst durch die Anwendung von Natrium-Kalium-Legierungen, oder von Calcium als Kathoden beseitigt werden konnten, zeigte sich, gleichgültig welches Gas (H, He oder Luft) verwendet wurde, ein Zerfallen des Phosphoreszenzbildes in zwei Flecke, von denen der eine den höchsten Wert von e/m (10^4 etwa), der andere e/m etwa $= 5 \times 10^3$ gab, also den Wert der α-Partikel der Wasserstoffmoleküle. Diesem Ergebnis legt Herr Thomson einen besonderen Wert bei. Daß es sich bei diesen niedrigen Drucken nicht um Beimengungen handelt, die von den Elektroden oder den Röhrenwänden sich entwickeln, widerlegt er durch direkte Versuche. Die gefundenen Erscheinungen glaubt er am besten deuten zu können durch die Annahme, daß in den sehr intensiven elektrischen Feldern verschiedene Stoffe positiv geladene Partikel abgeben, die unabhängig sind von der Natur des Gases, aus dem sie entstehen. Diese Partikel sind, soweit wir es jetzt wissen, zweierlei Art; für die eine hat e/m den Wert 10^4, den eines Wasserstoffatoms, für die andere Art hat e/m den halben Wert, d. h. er ist gleich dem für die α-Partikel der radioaktiven Substanzen. Die Übereinstimmung des maximalen Wertes von e/m unter verschiedenen Drucken ist ein Beweis dafür, daß er ein wahres Maximum ist.

W. Lorch: Einige Bewegungs- und Schrumpfungserscheinungen an den Achsen und Blättern mehrerer Laubmoose als Folge des Verlustes von Wasser. (Flora 1907, Bd. 97, S. 76—95.)

Es ist bekannt, daß sich die Stämmchen, genauer Achsen zweiter Ordnung, verschiedener einheimischer Neckera-, Leukodon- und Homalia-Arten beim Austrocknen spiralig einrollen. Die Einrollung tritt noch deutlicher an den in wärmeren Gebieten vorkommenden Arten der Gattung Leptodon auf. Um den Mechanismus der Be-

wegung kennen zu lernen, hat Herr Lorch Leptodon Smithii aus dem Mittelmeergebiet genauer untersucht. Die Achsen zeigen bei dieser Form einen ausgesprochen dorsoventralen Bau. Wie bei den meisten Laubmoosen, sind sie durch einen an der Peripherie gelegenen Hohlzylinder aus langgestreckten, mehr oder weniger dickwandigen Zellen mechanisch gefestigt. An der Rückenseite besitzen die mechanischen Elemente besonders stark verdickte Zellwände; sie erinnern hier deutlich an die Bastfasern der höheren Pflanzen. Das mechanische Gewebe der Bauchseite dagegen ist verhältnismäßig dünnwandig. Es besteht also ein ausgesprochener Gegensatz zwischen Rücken- und Bauchseite.

Legt man trockene, eingerollte Pflanzen in Wasser, so rollen sich die Achsen nach und nach bis zur Geradstreckung auf. Der umgekehrte Vorgang tritt ein, wenn man frische, d. h. gerade gestreckte Stämmchen in absoluten Alkohol bringt. Als Verf. wasserreiche radiäre Längsschnitte durch die sekundäre Achse vorsichtig austrocknen ließ, beobachtete er unter dem Mikroskop eine deutliche Krümmung des Schnittes nach derjenigen Seite hin, an der das schwächere Band mechanischer Zellen liegt. Wurde der Schnitt angehaucht, so verminderte sich die Krümmung, und das Präparat streckte sich bei längerem Anhauchen fast wieder gerade. An dem aus Längsschnitten isolierten dorsalen Band mechanischer Zellen ließ sich weder im trockenen noch im feuchten Zustande eine nennenswerte seitliche Krümmung beobachten. Dagegen krümmte sich der Teil der Längsschnitte, der das Band mechanischer Zellen an der Bauchseite enthielt, beim Austrocknen immer sehr stark nach der ventralen Seite hin. Beim Anhauchen oder bei Wasserzusatz erfolgte die Geradstreckung dieses Teilschnittes wie an dem vollständigen Präparat. Das Einrollen der Stämmchen beruht also darauf, daß sich das schwächere Band der mechanischen Elemente auf der ventralen Seite bei Wasserverlust stärker zusammenzieht als das dorsale. Das dorsale Band ist somit an dem Vorgang aktiv entweder gar nicht oder nur in geringem Maße beteiligt.

Als Verf. aus den Blättern von Catharinaea Hausknechtii rechteckige Stücke herausschnitt und zum Austrocknen brachte, zeigte sich, daß zu beiden Seiten der Rippe gleich große Zugkräfte wirksam sind, wenn die Teile der Blattflächen beiderseits gleiche Größe besitzen. In diesem Falle wird die Rippe zwar seitlich etwas verbogen, aber nicht nach einer bestimmten Richtung hin. Wenn dagegen eine Hälfte der Blattfläche fehlt, so krümmt sich das Präparat immer in der Weise, daß die Rippe konvex wird. Der mechanisch weniger feste Blattrand wirkt der Zusammenziehung der Laminarstücke in ähnlicher Weise entgegen wie die Rippe; er kommt aber nicht so stark zur Geltung. Infolgedessen legt er sich stark in Falten. Herr Lorch schließt aus diesen und ähnlichen Versuchen, daß die mechanisch festeren Teile des Blattes bestimmend seien für die Gestalt der Blätter sowohl im turgeszenten als auch im trockenen Zustande.

Läßt man Querschnitte durch das Blatt von Dawsonia superba Grev. austrocknen, so beobachtet man, daß sich die beiden Seitenflügel nach der Symmetrielinie des Schnittes zusammenziehen. Gleichzeitig erfolgt eine Kontraktion des Schnittes in der Mediane selbst, d. h. von der Bauchseite nach der Rückenseite hin. Das Blatt von Dawsonia superba besitzt drei, selten vier Platten von Sklerenchymzellen, die von der Rückennach der Bauchseite hin allmählich an Ausdehnung abnehmen. Die dorsale Platte reicht bis in die Nähe des Blattrandes. Wie Verf. zeigen konnte, kommt die Bewegung durch Kontraktion der Sklerenchymplatten in der Richtung senkrecht zur Blattrippe zustande. Man hat bei der mikroskopischen Beobachtung austrocknender Schnitte den Eindruck, „als ob ein System von Gummibändern, deren Enden in der Mediane befestigt sind, mit ihren freien Enden die übrigen Teile des Querschnittes nach dem mittleren, breiten Teile des Querschnittes hinzögen".

Bei Polytrichum piliferum Schreb. und zahlreichen exotischen Polytrichum-Arten ist der Vorgang ähnlich, aber komplizierter. Es handelt sich hier ausschließlich um solche Formen, deren Blätter von zwei Sklerenchymplatten durchzogen werden: einer dorsalen und einer ventralen Platte. Die größere dorsale Sklerenchymplatte zeigt in der Symmetrielinie des Blattes meist eine viel schwächere Ausbildung als in den benachbarten Seitenteilen. Bei Wasserverlust werden nun die beiden Flügel des Blattes gelenkartig um diese schwächere Stelle gedreht. Die Drehung wird vermittelt durch die ventrale Platte, die sich rechtwinkelig zur Längsrichtung des Blattes verkürzt. Die Zugkräfte haben ihre Angriffspunkte an den stärker ausgebildeten, seitlich gelegenen Teilen der dorsalen Platte.

Bei Verlust des Wassers führen auch die Laminarteile der Blätter verschiedener Polytrichum-Arten eine selbständige Bewegung aus. Verf. erblickt den Grund hierfür in einer einseitigen Verstärkung der Zellwände auf der Rückseite. Tritt Wasserverlust ein, so veranlassen die sich stärker zusammenziehenden Wände der an der Bauchseite gelegenen Zellen eine Krümmung der Blattfläche und damit eine Annäherung der Blattränder. Es wird also auch hier die Bewegung durch das schwächere mechanische System hervorgerufen. O. Damm.

Selim Birger: Die Vegetation einiger 1882—1886 entstandenen schwedischen Inseln. (Botan. Jahrb. 1906, Bd. 38, S. 212—232.)

Die Inseln, deren Vegetation Vf. beschreibt, entstanden dadurch, daß der Spiegel des mittelschwedischen Sees Hjälmaren (Oberfläche 480 qkm) in den Jahren 1882 und 1886 um 1,2 bzw. 0,7 m gesenkt wurde. Das Niveau liegt jetzt 19,1 m ü. M. Von den 29 frei gelegten Inseln sind die meisten sehr klein; der Durchmesser der größten beträgt etwa 100 m.

Verf. unterscheidet von der „zufälligen" Verbreitung — Erzeugung des Bestandes durch das Auftreten von einem oder wenigen Individuen — die „konstante", bei welcher der Stamm sich durch Zufuhr von Samen oder Vermehrungsorganen oft jahrelang rekrutiert. Die letztere Verbreitungsart scheint die bei weitem häufigere und wichtigere zu sein.

Im Gegensatz zu den früheren Angaben von Callmé nimmt Verf. an, daß der wichtigste Übertragungsfaktor das Wasser gewesen ist. Die Samen und Früchte der meisten vorhandenen Arten haben keine lange andauernde Schwimmfähigkeit und müssen daher getrieben werden. Man hat beobachtet, daß beim Aufbrechen des Eises (namentlich an überschwemmt gewesenen Uferpartien) große Erdstücke mit eingeschlossenen Pflanzenteilen mitgerissen und durch das Hochwasser fortgetragen werden. Da der Wind meist in der Richtung der Seeströmung (von Osten nach Westen) weht, so findet sich die artenreichste Flora meist auf der Westseite der Inseln.

Die Wichtigkeit des Windes als Verbreitungsfaktor besteht wohl vor allem darin, daß er Samen und Früchte auf dem See ausstreut, so daß sie in die Wasserströmung gelangen.

Auch Tiere haben vermutlich zur Besiedelung der Inseln beigetragen. Im Neste der Wühlmaus fand Callmé Samen und Früchte von Juncusarten, einem Polygonum u. a. m. Ferner dürften zur Verbreitung gewisse Vögel beigetragen haben, deren Nester hauptsächlich aus Pflanzenteilen bestehen. So wurde z. B. ein Meerschwalbennest gefunden, das hauptsächlich aus Halmen und Wurzelstöcken von Phragmites communis, Solanum dulcamara, Teilen von Elodea canadensis, Carexblättern und Algenballen bestand. Ein Nest des Tauchers (Podiceps) bestand größtenteils aus Moosen (Hypnumarten), das Nest einer Wildente enthielt zahlreiche ♀-Kätzchen mit reifen

Samen von Salix cinerea und Alnus glutinosa usf. Wieder andere Pflanzen, z. B. Taraxum, Senecio u. a. m., scheinen mit den Kartoffelkörben der Krebsfischer auf die Inseln gebracht worden zu sein.

Sehr interessant sind die Beobachtungen über die Entstehung und Weiterentwickelung der Pflanzenvereine. Einigermaßen deutlich abgegrenzte Formationen ließen sich erst auf etwa zehnjährigen Inseln nachweisen. Verf. unterschied: a) einen Außenrand von dicht stehenden Ufer- und Riedgräsern; b) dahinter einen Strauchgürtel (meist Salixarten); c) gegen das Zentrum zu etwa 4 m hoher junger Wald, hauptsächlich aus Birken bestehend; d) in den Zentren auf baumlosen Kiesflecken zuweilen eine charakteristische Vegetation von Epilobium angustifolium, Fragaria vesca, Phleum pratense, Urtica dioica. — Nach 22 Jahren war der Wald stark ausgedehnt, der Strauchgürtel infolge der starken Überschattung eingegangen. Immer noch herrscht Betula verrucosa vor, aber auch Pappeln, Buchen, Weiden und Nadelbäume (Picea excelsa und Pinus silvestris) sind reichlich eingewandert. Der Untergrund ist wenig verändert; er besteht aus Arten, die die starke Überschattung und den säurereichen Humus gut vertragen können, z. B. Fragaria, Urtica, Epilobium, Ranunculus acer, Geranium Robertianum u. a. m.

Auch der Uferpflanzengürtel ist bis auf Reste an den Westseiten der Inseln verschwunden. Das liegt wahrscheinlich teils an der zu starken Überschattung, teils an der durch Kies- und Humusanhäufungen größer werdenden Trockenheit. Der früher vorhanden gewesene Marchantiateppich ist jetzt auf die Strauchregionen beschränkt. Überall wurden die „Pioniere" von den nach ihnen auftretenden „Ansiedlern", welche fest zusammengesetzte Formationen bildeten, verdrängt. Daraus erklärt sich auch die beobachtete Reduktion der Artenzahl auf den Inseln. G. T.

Literarisches.

H. von Helmholtz: Vorlesungen über Elektrodynamik und Theorie des Magnetismus. Bd. IV der Vorlesungen über theoretische Physik. Herausgeg. von O. Krigar-Menzel und M. Laue. 406 S. mit 30 Figuren im Text. Geb. 17,50 M. (Leipzig 1907, J. A. Barth.)

Die große Ausgabe der Helmholtzschen Vorlesungen über theoretische Physik, die mit dem Erscheinen der Vorlesungen über die elektromagnetische Theorie des Lichtes im Jahre 1897 begann, liegt nach nunmehr 10 Jahren mit dem gegenwärtigen Bande vollständig vor. Im Gegensatz zu den vor längerer Zeit erschienenen fünf Bänden war für die Bearbeitung dieses letzten Bandes kein offizielles Stenogramm vorhanden, weil Helmholtz über den hier behandelten Gegenstand seit der Entstehung des Planes einer Herausgabe seiner Vorlesungen nicht mehr gelesen hat. Als Grundlage mußten deshalb nur das Helmholtzsche Notizbuch und verschiedene Nachschriften aus dem Wintersemester 1888/89 dienen, die vielfach durch Zuhilfenahme einschlägiger Originalpublikationen ergänzt wurden. Die Herausgeber haben es verstanden, in glücklicher Auswertung dieser Unterlagen auch diesen letzten Band in seinen einzelnen Teilen mit ihren Ergänzungen zu einem einheitlichen, überall im Helmholtzschen Geiste durchgeführten Ganzen zu gestalten und so in dem abgeschlossenen Werke weiteren Kreisen dauernd etwas von dem reichen Genuß zu bieten, der dem engen Kreise von Helmholtz' Schülern zuvor allein vergönnt war.

Der vorliegende Band gliedert sich in drei Teile, deren erster, ausgehend vom Coulombschen Gesetz, die gesamte Elektrostatik behandelt. Der zweite Teil beschäftigt sich mit anderen Gebieten, in denen sich die Kraft aus einer Potentialfunktion ableitet, dem Magnetismus und der stationären elektrischen Strömung. Die elektromagnetischen Wechselwirkungen — das magnetische Feld stationärer elektrischer Ströme und die elektromagnetischen Schwingungen — bilden den Inhalt des dritten Teiles. Erst in diesem wendet sich Helmholtz der Maxwellschen Anschauungsweise zu, während die vorhergehenden Darstellungen der Begriffe und Gesetze der allmählichen historischen Entwickelung folgen. A. Becker.

A. Geikie: Physikalische Geographie. Nach der neuesten englischen Ausgabe bearbeitet von Georg Gerland. Sechste verbesserte und vermehrte Auflage. Nr. 4 der Naturwissenschaftlichen Elementarbücher. 147 S. 8°. (Straßburg 1907, Karl J. Trübner.)

An einem Beispiel aus dem alltäglichen Leben wird gezeigt, wie die uns umgebende Natur, Erde, Luft, Meer, immer neue Fragen über den Verlauf, die Ursachen und die Folgen einzelner Vorgänge darbietet, und wie der Mensch lernen soll den Zusammenhang des Geschehens durch aufmerksames Betrachten und Nachdenken zu erkennen. So wird erst gelehrt, wie man sich von der Kugelgestalt und der Drehung der Erde überzeugen kann. Darauf wird die Luft, ihre Zusammensetzung und besonders ihr Feuchtigkeitsgehalt und dessen Veränderung mit veränderter Temperatur betrachtet. Dem als Regen sich niederschlagenden Wasser folgen wir auf seinem unterirdischen Wege durch die Gesteine bis zum Wiederhervorbrechen in Quellen und bei seiner Ansammlung in Bächen und Flüssen bis zum Einströmen ins Meer. Dabei erblickt das achtsame Auge überall die Arbeitsspuren des fließenden Wassers, den Gesteinstransport bis zur endlichen Ablagerung im Ozean. Die Beschaffenheit und die Bewegungen des Meerwassers lehren die folgenden Abschnitte kennen, während den Schluß noch kurze Betrachtungen über die Vulkane und das Erdinnere bilden. So gibt dieses Büchlein in allen seinen Teilen durch einfache, klare Sprache reichliche Belehrung über die wichtigsten Naturvorgänge an der Erdoberfläche und bietet zugleich eine Anleitung zu selbständigen Beobachtungen, namentlich auch durch eine Sammlung von Fragen und Aufgaben, die nach den einzelnen Abschnitten des Werkchens geordnet im Anhang zusammengestellt sind. A. Berberich.

Walter Vieweg: Organische Chemie. (Hillgers illustrierte Volksbücher, eine Sammlung von gemeinverständlichen Abhandlungen aus allen Wissensgebieten, herausgegeben von der Vereinigung „Die Wissenschaft für Alle", Nr. 51.) 80 S. Preis 30 Pfg. (Berlin und Leipzig, Hermann Hillger.)

Die unter dem Protektorate des Königs von Württemberg stehende Vereinigung „Die Wissenschaft für Alle" will „den Wißbegierigen aus allen Kreisen des deutschen Volkes bisher nicht gebotene Gelegenheiten verschaffen, ihr Wissen zu erweitern und ihre Bildung zu vertiefen"; sie veröffentlicht zu diesem Zwecke monatlich zwei volkstümlich gehaltene Bände „über ein populär-wissenschaftliches Thema aus allen Wissensgebieten" unter dem genannten Sammeltitel im Umfange von sechs bis sieben Druckbogen zum Preise von je 30 Pfg. sowie eine Zeitschrift. Wir können den Bestrebungen des Vereins, der bereits eine große Zahl solcher Schriftchen aus den verschiedensten Wissenschaften veröffentlicht hat, nur unsere volle Teilnahme entgegenbringen. Daß unter ihnen auch eine Behandlung der organischen Chemie nicht fehlen durfte, erscheint bei der Bedeutung, welche ihre Errungenschaften für unser Kulturleben gewonnen haben, durchaus nötig, wenn auch nicht zu bestreiten ist, daß die Lösung einer solchen Aufgabe unter Berücksichtigung der oben genannten Gesichtspunkte gewisse Schwierigkeiten bietet. Ob der Verf. in dieser Beziehung den richtigen Weg gefunden, erscheint aber ziemlich fraglich. So hat er sich z. B. ganz an die übliche Einteilung der organischen Verbindungen gehalten, derart, daß

das Inhaltsverzeichnis wie ein Register zu einem kleinen Lehrbuch der organischen Chemie lautet. Die Einteilung der organischen Verbindungen in fette und aromatische Stoffe ist beibehalten, ebenso diejenige der fetten Kohlenwasserstoffe nach ihren Bindungen; bei den Säuren finden wir die Einteilung in ein- und mehrbasische und in Oxysäuren. Bei den aromatischen Verbindungen wird die Stellungsisomerie der Biderivate, bei den aromatischen Aminen werden die Diazoverbindungen behandelt, ohne daß indessen ihre praktische Bedeutung für die Farbenindustrie erwähnt wäre. Was soll der Leser, für den das Büchlein bestimmt ist, mit allen diesen Dingen anfangen? Der Indigo fehlt dagegen überhaupt. Die Atome, „die Bausteine der Chemie", als „die Ziegelform der Elemente" zu bezeichnen, ist mindestens irreführend. Sehen wir von allen diesen Dingen ab, so muß hervorgehoben werden, daß dasjenige, was Verf. über die Herstellung und Verwendung der vorgeführten Verbindungen gibt, recht klar und anschaulich geschrieben ist. —h—

Abels Untersuchungen über Schießbaumwolle. Nach den Originalabhandlungen in den Philosophical Transactions of the Royal Society of London in deutscher Bearbeitung von Dr. Bernhard Pleus. Erste Abteilung: Über die Fabrikation und die Zusammensetzung der Schießbaumwolle. Groß-8°. 64 S. Preis 2 M. (Berlin 1907, R. Friedländer und Sohn.)

Unter den Chemikern, welche sich seit der Entdeckung der Schießbaumwolle durch Schönbein im Jahre 1845 um ihre Einführung und Herstellung hervorragende Verdienste erworben haben, steht der am 6. September 1902 verstorbene Sir Frederick Abel in allererster Reihe. Seine ausgedehnten Untersuchungen über Sprengstoffe, vor allem die Schießbaumwolle, welche aus seiner amtlichen Tätigkeit als Chemiker des englischen Kriegsministeriums am Arsenal zu Woolwich entsprangen, sind für die Entwickelung der Sprengstoffindustrie von der allergrößten Bedeutung geworden. Um nur eines anzuführen, gelang es ihm, nachzuweisen, daß die Hauptnachteile, welche bei der Verwendung der Schießbaumwolle zutage treten, auf ungenügender Reinigung beruhen, und das noch heute allgemein angewandte Verfahren auszuarbeiten, wonach die Schießbaumwolle erst im Holländer zerkleinert und dann gepreßt wird. Seine in ihrer Art geradezu klassischen Untersuchungen über diesen Sprengstoff sind aber dadurch, daß sie in den „Philosophical Transactions" der Royal Society in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts erschienen, nur wenig in weitere Kreise gedrungen, was um so mehr zu beklagen ist, als sie auf ein ungemein wichtiges und reichhaltiges experimentelles Material aufgebaut sind und darum schon für jeden, der mit Nitrocellulosen zu tun hat, die größte Bedeutung haben, andererseits aber auch in ihnen gar mancher noch ungehobene Schatz „blüht". Es wird deswegen in den beteiligten Kreisen mit großer Freude begrüßt werden, daß ein Fachmann auf diesem Gebiete die Mühe auf sich genommen hat, diese wertvollen Arbeiten in einer sehr guten Übersetzung gesondert herauszugeben und allgemein zugänglich zu machen. Das vorliegende erste Heft umfaßt die 1866 erschienene erste Arbeit „Über die Fabrikation und Zusammensetzung der Schießbaumwolle", während der zweite im Druck befindliche Teil die Untersuchungen über die Stabilität der Schießbaumwolle bringen wird. Bi.

A. Engler: Das Pflanzenreich. Regni vegetabilis conspectus. Im Auftrage der Kgl. preuß. Akad. d. Wiss. herausgeg. (Leipzig 1907, Wilhelm Engelmann.)

27. Heft. (203 S.) Polemoniaceae, mit 207 Einzelbildern und 39 Figuren von A. Brand. Die Familie steht in der Mitte zwischen den Convolvulaceen und den Hydrophyllaceen. Die innigste Verwandtschaft zeigt sie zu den Convolvulaceen; beide Familien können durch ein einziges unterscheidendes Merkmal nicht getrennt werden, während die Polemoniaceen von den Hydrophyllaceen sehr deutlich durch die nach unten gerichtete Mikropyle gesondert sind. Die Polemoniaceen bewohnen fast ausschließlich Amerika, nur zwei Arten (Polemonium lanatum und coeruleum) werden auch in Europa und Asien gefunden, eine (Phlox sibirica) kommt in Nordasien und Nordamerika vor. Collomia grandiflora hat sich seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts in einigen Gegenden Mitteleuropas völlig eingebürgert. Phlox Drummondii scheint in Südafrika häufig zu verwildern und bürgert sich vielleicht dort ein. Von den beiden Unterfamilien sind die Cobaeoideae im tropischen Amerika einheimisch, während die überwiegende Mehrzahl der Polemonioideae (etwa 200 Arten) in Nordamerika, namentlich in Kalifornien, verbreitet ist. Merkwürdig ist die strenge Scheidung, die zwischen dem pazifischen und dem atlantischen Nordamerika besteht: keine Art des einen findet sich in dem anderen wieder. Die Arten von Cobaea, Polemonium und Phlox sind zumeist Hygrophyten; in den übrigen Gattungen überwiegen die Xerophyten (als Präriebewohner des pazifischen Nordamerika). Keine Art ist schädlich; mehrere Arten dienen in ihrer Heimat als Heilmittel. In der Mitte des vorigen Jahrhunderts wurden 50—60 Arten als Gartenpflanzen kultiviert; heute sind die meisten davon wieder aus der Mode gekommen, aber einige, Phlox, Cobaea scandens und Polemonium coeruleum, werden immer noch mit Vorliebe gepflegt. Die farbenprächtigsten Formen scheinen hybriden Ursprungs zu sein; bisweilen sind Monstrositäten samenbeständig und somit geradezu zu neuen Arten geworden. Die Systematik der Polemoniaceen ist von Asa Gray, Bentham und Greene so durchgearbeitet worden, daß Herr Brand keine einschneidenden Änderungen in der hergebrachten Einteilung der Familie und der Gattungen vorzunehmen brauchte. Nur für die große Gattung Gilia (107 Arten) schien ihm eine etwas veränderte Gruppierung der Arten angebracht, und für Phlox (48 Arten) hat er zum ersten Male den Versuch gemacht, die schwierige Gattung in Sektionen zu zerlegen (nach der Beschaffenheit des Keimlings). An Artenzahl stehen diesen beiden Gattungen Navarretia mit 41 und Polemonium mit 29 Spezies zunächst. Von den übrigen acht Gattungen sind Aliciella und Gymnosteris monotypisch.

28. Heft. (128 S.) Scrophulariaceae—Antirrhinoideae — Calceolarieae, mit 142 Einzelbildern und 21 Figuren von Fr. Kränzlin. Diese Pflanzengruppe enthält die bekannte, durch die pantoffelförmige Blütenunterlippe ausgezeichnete Gattung Calceolaria, von der Verf. 192 Arten und außerdem noch eine Anzahl unsicherer Spezies, sowie mehrere Gartenformen beschreibt; ferner die monotypische Porodittia und die sechs Arten umfassende Gattung Jovellana. Der wider alle Regel vierteilige Kelch hat den Systematikern viel Sorge gemacht. Eichler neigte der Ansicht zu, daß der untere Kelchabschnitt als aus zweien zusammengewachsen anzusehen sei, und dem pflichtet Herr Kränzlin bei, indem er auf den analogen Fall der Orchidacee Cypripedilum (Frauenschuh), auf das Vorkommen fünfblättriger Kelche bei Jovellana (Calceolaria) punctata und auf die manchmal zu beobachtende Teilung der Spitze des unteren Kelchabschnitts bei gewissen Calceolaria-Arten hinweist. Über die geographische Verbreitung der Sektionen von Calceolaria macht Verf. ausführliche Mitteilungen. Das Gebiet der Gattung erstreckt sich, dem Zuge der Kordilleren folgend, von der Magellans-Straße und den Falklandinseln bis in die Umgebung der Stadt Mexiko. Eine sehr eigentümliche Verbreitung zeigt Jovellana mit ein paar Arten im zentralen Kordillerengebiet und den übrigen in Neuseeland. Doch sind hierfür Analoga bekannt (Fuchsia). Porodittia ist auf einen kleinen Bezirk der peruanischen Anden beschränkt. Verf. rechtfertigt die

(schon sehr frühzeitig erfolgte) Absonderung der Gattung Jovellana gegenüber der Auffassung einiger Autoren, namentlich v. Wettsteins, der sie in den „Natürlichen Pflanzenfamilien“ als Sektion von Calceolaria behandelt. Der Name Trianthera triandra muß aus Prioritätsgründen dem von G. Don (1838) gewählten Porodittia triandra weichen. Die innere Einteilung von Calceolaria basiert auf vegetativen Merkmalen und ist im wesentlichen bereits von Bentham festgelegt. An seinem System gab es kaum etwas zu ändern, obwohl sich die Zahl der Arten inzwischen fast verdoppelt hat. Die zahlreichen Calceolarien, die als Schmuckpflanzen gezüchtet werden, sind von einigen wenigen chilenischen Arten (namentlich Calceolaria corymbosa) abgeleitet. Das Interesse an diesen Pflanzen ist nicht mehr annähernd dasselbe wie vor 50—60 Jahren, wo sie Modepflanzen waren; aber gerade die schönsten Arten sind in Europa noch so gut wie unbekannt, und Verf. empfiehlt daher die Calceolarien der Aufmerksamkeit der Blumenzüchter. F. M.

B. Fedtschenko: Aperçu bibliographique de tous les travaux concernant la flore russe parus en 1905. (Bulletin du jardin impérial Botanique de St. Pétersbourg, Tome VI, Supplément. St. Petersburg 1906.)

In Gemeinschaft mit den Herren N. A. Busch, S. M. Wistouch, B. B. Hryniewiecki, A. A. Elenkin, J. W. Palibin, R. R. Pohle und A. Th. Flerow hat der Herausgeber in dieser Schrift die gesamte im Jahre 1905 erschienene botanische Literatur über die Pflanzenwelt Rußlands zusammengestellt. Zuerst ist ein alphabetisch nach den Verfassern geordnetes Verzeichnis der darauf bezüglichen Publikationen gegeben, das 267 Nummern umfaßt. Danach wird über die Leistungen in der Kenntnis der einzelnen Pflanzengruppen und Gebiete ausführlich berichtet. Aus den allgemeineren Werken sind die auf Rußland bezüglichen Angaben mitgeteilt. Namentlich die neuen Arten und Formen sind in den Berichten hervorgehoben. Da diese mit ihren lateinischen Namen aufgeführt sind, so bringt dieser Bericht auch dem der russischen Sprachen nicht mächtigen Botaniker eine Übersicht der neuen Arten. P. Magnus.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 4. Juli: Herr Hofrat E. Ludwig überreicht eine Arbeit: „Neue Beiträge zur Kenntnis des Cholesterins III. Umlagerung des Cholestens“, von Prof. Dr. J. Mauthner. — Herr Direktor Friedrich Berwerth erstattet den neunten Bericht „über den Fortgang der geologischen Beobachtungen im Südflügel des Tauerntunnels“ und den zweiten Bericht „über die Aufschlüsse an der Südrampe der Tauernbahn“. — Herr Prof. Dr. G. Haberlandt in Graz übersendet eine Arbeit von Prof. Dr. F. Seefried: „Über die Lichtsinnesorgane der Laubblätter einheimischer Schattenpflanzen.“ — Herr Prof. Dr. C. Doelter übersendet eine Arbeit: „Die Dissoziation der Silikatschmelzen“ (I. Mitteilung). — Herr Theodor Hackl in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Über den Wirkungsgrad des Schraubenpropellers.“ — Herr Hofrat F. Steindachner berichtet über eine neue Coridoras-Art aus dem Rio Preto, einem sekundären Nebenfluß des Rio San Francisco, und eine Xenocara-Art aus dem Parnahyba bei Victoria und Sa. Filomena, welche von ihm während der zoologischen Expedition der kaiserl. Akademie der Wissenschaften nach Brasilien gesammelt wurden, ferner über die weite geographische Verbreitung von Anacyrtus (Raeboides) prognathus Blgr. und Brachychalcinus longipinnis (Popta) Steind. — Ferner legte Herr Hofrat F. Steindachner eine Abhandlung vom Kustos F. Siebenrock vor: „Beschreibung und Abbildung von Pseudemydura umbrina Siebenr. und über ihre systematische Stellung in der Familie Chelydidae.“ — Herr Hofrat Zd. H. Skraup legt eine Arbeit von Dr. R. Kremann vor: „Über die binären Lösungsgleichgewichte zwischen Harnstoff und den drei isomeren Kreosolen.“ — Weiter legt Herr Hofrat Skraup eine Arbeit von Dr. Moritz Kohn vor: „Beitrag zur Kenntnis des Diacetonamins.“ — Herr C. Toldt legt eine Abhandlung vor: „Der vordere Bauch des M. digastricus mandibulae und seine Varietäten beim Menschen. I. Teil.“ — Herr Hofrat E. Mach überreicht eine Abhandlung: „Die Phasenverschiebung durch Reflexion an den Jaminschen Platten.“ — Herr Prof. F. Exner überreicht folgende Abhandlungen: I. „Grundzüge einer Theorie der Explosionen“, von Prof. H. Mache. II. „Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wärmeleitungskonstante von Flüssigkeiten“, von Prof. H. Mache und J. Tagger. III. „Die Schallenergie des elektrischen Funkens,“ von R. Wagner. — Herr Prof. R. Wegscheider überreicht eine Arbeit: „Über die Veresterung der α- und der βNaphtoësäure durch alkoholische Salzsäure,“ von Anton Kailan. — Die Akademie hat beschlossen, Dr. V. Grafe und Dr. K. Linsbauer in Wien zur Durchführung ihrer Untersuchungen über die Stoffwechselvorgänge bei pflanzlichen Reizvorgängen eine Subvention von 800 K. zu bewilligen.

Académie des sciences de Paris. Séance du 22 juillet. G. Lippmann: Sur un phénomène analogue à la caléfaction. — Yves Delage: L'oxygène, la pression osmotique, les acides et les alcalis dans la parthénogenèse expérimentale. — Gaston Bonnier fait hommage de son Ouvrage „Le Monde végétale.“ — E. Bouty: Sur la cohésion diélectrique de l'hélium. — Tissot: Sur l'effet enregistré par le détecteur électrolytique. — A. Cotton et H. Mouton: Nouvelle propriété optique (biréfringence magnétique) de certains liquides organiques non colloïdaux. — A. de Gramont: Sur la photographie spectrale des minéraux dans les différentes régions du spectre: galène et argyrite. — Georges Dreyer et Olav Hanssen: Sur la coagulation des albumines par l'action de la lumière ultra-violette et du radium. — E. Rengade: Chaleurs de formation des protoxydes alcalins. — Amé Pictet et Georges Karl: Sur un anhydride mixte de l'acide sulfurique et de l'acide azotique. — Binet du Jassonneix: Sur les combinaisons du nickel et du cobalt avec le bore. — P. Lebeau et A. Novitzky: Sur un nouveau siliciure de platine. — F. Bourion: Sur un mode général de préparation des bromures métalliques anhydres, à partir des oxydes. — Em. Vigoroux: Sur les alliages de nickel et d'étain. — E. Briner et E. Durand: Action de l'étincelle électrique sur le mélange azote-oxygène aux basses températures. — Albert Colson: Discontinuités observées dans les conductibilités moléculaires des sulfates chromiques dissous. — Lindet et L. Ammann: Sur le pouvoir rotatoire des protéines extraites des farines de céréales par l'alcool aqueux. — Ph. Barbier et V. Grignard: Sur l'acide menthane-dicarbonique-1-8 et sur une nouvelle cétone cyclique. — V. Martinand: Sur l'origine des dépôts de la matière colorante des vins rouges. — W. Mestrezat: Sur l'acide malique dans les moûts et les vins. Sa consommation dans la fermentation. — A. Fernbach et J. Wolff: Étude sur la liquéfaction diastatique des empois de fécule. — Michel Yégounow: Les réactifs vivants et la diffusion. — Aug. Chevalier: Sur un nouveau genre de Sapotacées (Dumoria), de l'Afrique Occidentale, à graines fournissant une matière grasse comestible. — Constantin et Bois: Sur les Pachypodium de Madagascar. — A. Guilliermond: Nouvelles recherches sur la cytologie des graines de Graminées. — H. Jumelle et H. Perrier de la Bathie: Les champignons des termitières de Madagascar. — Fred Vles: Sur les ondes pédieuses des Mollusques reptateurs. — A. Malaquin et A. Dehorne: La valeur morphologique de la caroncule ou organe nucal de Notopygos labiatus Gr.

(Polychète Amphinomide). — A. Rodet et G. Vallet: Sur le rôle destructeur de la rate à l'égard des trypanosomes. — C. Gerber: La présure des Rubiacées. — C. Fleig: Les sérums artificiels à minéralisation complexe et à sels insolubles, injectables dans les veines. — A. Riccò: Sur l'activité de l'Etna.

Vermischtes.

Seenforschung in Schottland. Während der letzten drei bis vier Jahre sind unter der Leitung von Sir John Murray und Mr. Laurence Pullar 554 schottische Süßwasserseen (Lochs) bathymetrisch erforscht worden. Für die Untersuchung bleiben nur noch einige kleine Seen übrig, auf denen keine Boote gefunden werden konnten. Viele Hände sind bei diesem Werke tätig gewesen: etwa 40 freiwillige und bezahlte Assistenten und eine große Anzahl von Bootsleuten und anderen Arbeitern. Bis jetzt hat das „Geographical Journal" die Karten und Beschreibungen von 180 Lochs veröffentlicht; im laufenden Jahre sollen in derselben Zeitschrift die Karten und Beschreibungen von 33 weiteren Seen veröffentlicht werden. Damit wird die Publikation der Beobachtungen an den wichtigeren Lochs zum Abschluß kommen. Die für die übrigen 340 Seen gewonnenen Ergebnisse sollen von der „Royal Geographical Society" in etwa $1^1/_2$ Jahren in einem besonderen Bande zur Veröffentlichung gelangen. Außer den rein bathymetrischen Untersuchungen finden sich unter den bis jetzt veröffentlichten Arbeiten auch solche über Seiches, über die Temperatur des Loch Ness, über die Ionisierung der Luft in versenkten Gefäßen, ferner eine vergleichende Untersuchung der schottischen und dänischen Seen, Forschungen über das Phytoplankton der schottischen und schweizerischen Seen, über Wasserpflanzen, über Süßwassertiere, über die geologische Umgebung der Lochs usw. (Nature 1907, vol. 75, p. 470.) F. M.

Gynaeceum oder Gynoeceum? Diese beiden Schreibweisen laufen in der botanischen Literatur fortdauernd neben einander her. Herr Gregor Kraus führt aus, daß Gynaeceum die durch grammatische Korrektheit allein berechtigte Schreibweise sei (abzuleiten von *γυναικεῖον* = Frauengemach). Dagegen sei Androeceum richtig gebildet (von *ἀνήρ* = Mann und *οἶκος* = Haus) und durch Priorität geschützt (gegenüber dem von Link vorgeschlagenen, aus einem dazu gebildeten Worte *ἀνδροκεῖον* abgeleiteten Androceum). — Herr Kraus weist auch die öfter vorkommende falsche Schreibweise Ailanthus statt Ailantus, sowie den Namen „Mauergerste" statt „Mäusegerste" (Hordeum murinum L.) zurück und erhebt die Forderung, daß in allen Lehr- und Handbüchern, auch im „Deutschen Arzneibuch" dem Namen die etymologische Ableitung beigefügt, mindestens durch Anwendung von Accenten die richtige Betonung gesichert werde. (Verh. der physik.-mediz. Ges. in Würzburg 1907, N. F., Bd. 39, S. 9—14.) F. M.

Personalien.

Die Universität Gießen hat aus Anlaß ihres 300-jährigen Jubiläums unter anderen Ehrenpromotionen die Physiker Prof. F. Himstedt in Freiburg i. B. und Prof. O. Wiener in Leipzig, den Mitinhaber der chemischen Fabrik Merck in Darmstadt Dr. Louis Merck und den Prof. der Zoologie Wilhelm Hubrecht in Utrecht zu Doktoren der Medizin, ferner den Ornithologen Wilhelm von Reichenau, Konservator in Mainz, und den Prof. der Physik E. Rutherford in Manchester zu Doktoren der Philosophie ernannt.

Die Akademie der Wissenschaften in Paris hat Herrn E. C. Pickering zum korrespondierenden Mitgliede der Sektion Astronomie erwählt.

Ernannt: Der außerordentl. Prof. der Geographie an der Universität Tübingen Dr. Karl Sapper zum ordentlichen Professor; — Prof. J. Playfair McMurrich an der Universität Michigan zum Professor der Anatomie an der Universität von Toronto in Canada; — Prof. R. G. Harrison zum ordentlichen Professor der vergleichenden Anatomie an der Yale University in New Haven; — der außerordentl. Prof. an der Technischen Hochschule in Braunschweig Dr. Karl Wieghardt zum ordentlichen Professor für höhere Mathematik und Mechanik an der Technischen Hochschule in Hannover; — der Privatdozent an der Universität Basel Dr. Marcel Grossmann zum Professor für darstellende Geometrie an der Technischen Hochschule in Zürich; — Prof. Dr. C. Doelter in Graz zum ordentlichen Professor für Mineralogie an der Universität Wien; — Dr. Walter Garstang zum Professor der Zoologie an der Universität Leeds; — der Dozent V. H. Blackman an der Universität London zum Professor der Botanik an der Universität Leeds; — Dr. Paquier zum Professor der Geologie an der Faculté des sciences der Universität Toulouse.

Habilitiert: Dr. Sieverts, Assistent am Laboratorium für angewandte Chemie an der Universität Leipzig, für Chemie; — Dr. ing. Rudolf Goldschmidt für Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Darmstadt; — Dipl.-Ing. Georg von Hanfstengel für Maschinenkunde an der Technischen Hochschule in Berlin; — Dr. Lothar Schrutka Edler von Rechtenstamm für Mathematik an der Universität Wien; — Dr. O. Toeplitz für Mathematik an der Universität Göttingen.

Gestorben: Am 3. Juli Prof. Dr. E. Petersen, Dozent der Chemie an der Universität Kopenhagen, im Alter von 51 Jahren; — am 3. März in Florenz Giuseppe Grattarola, Prof. der Mineralogie am R. Istituto di studi superiori.

Astronomische Mitteilungen.

Hier folgen noch einige Positionen des Kometen 1907*d* (Daniel) nach der Berechnung des Herrn G. Dybeck in Breslau (Astr. Nachr. 175, 308):

20. Aug.	AR =	7 h	23,3 m	Dekl. =	+	16° 27′	H = 20,4
24. „		7	54,2		+	15 39	20,6
28. „		8	23,3		+	14 41	20,3
1. Sept.		8	50,7		+	13 35	19,4

Herr Holetschek (Wien) teilt am gleichen Orte seine bis 10. Juli reichenden Helligkeitsschätzungen des Kometen mit, dessen Gesamtlicht seit dem 17. Juni von 8,5. bis 4,2. Gr. zugenommen hatte, so daß er im Vergleich mit anderen vor ihrem Perihel genügend beobachteten Kometen den 1874 III (Coggia) und den Halleyschen im Jahre 1835 übertrifft, während er dem Kometen von 1744 (Chéseaux) und dem Donatischen von 1858 nachsteht.

Eine andere sehr interessante Kunde bringt dieselbe Nummer der Astr. Nachr., die von der Auffindung des Kometen Kopff (1906*b* = 1905 IV) auf einer Aufnahme des Herrn M. Wolf in Heidelberg vom 10. Jan. 1904, das ist nicht weniger als 783 Tage vor der eigentlichen Entdeckung. Da der Komet, soweit bekannt, noch am 10. Mai 1907 (photographisch) beobachtet ist, so umfaßt seine Sichtbarkeitsdauer jetzt schon 1216 Tage. Herr Hofrat E. Weiss in Wien, der den Ort des Kometen für Januar 1904 berechnet hatte, macht darauf aufmerksam, daß noch mehrere andere Kometen aus den letzten Jahren schon längere Zeit vor ihrem Perihel in günstiger Stellung sich befunden hatten und daher photographiert sein könnten; es wäre daher eine Durchsuchung der betreffenden Platten sehr zu wünschen.

Der Dämmerungsbogen auf dem Planeten Venus, die Folge seiner atmosphärischen Refraktion, haben die Herren H. N. Russell und Z. Daniel in Princeton (Amerika) aus drei Beobachtungen im Herbst 1906 zu über 60′ bestimmt; Russell hatte 1899 dafür 70′ gefunden. Am 29. Nov. 1906 waren beide Hörnerspitzen so verlängert, daß die Venusatmosphäre als heller Ring um die ganze Planetenscheibe herum zu sehen war. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 22. August 1907. Nr. 34.

Zur Theorie des Teleskopauges.

Von Dr. V. Franz (Helgoland).

(Originalmitteilung).

(Schluß.)

Diese Grundanschauung vom Teleskopauge wird uns zum Verständnis seiner weiteren Eigentümlichkeiten verhelfen. Ist die Länge des Teleskopauges normal, so muß seine eigentümliche Röhrenform als Resultat einer Verengung des Bulbus aufgefaßt werden. Es stimmt mit diesen Anschauungen überein, daß ein normales Fischauge, auf ein Teleskopauge von gleicher Linsengröße projiziert, dieselbe Länge, d. h. denselben Netzhautabstand wie dieses hat. (Fig. 2.)

Die Augenachse des Teleskopauges ist also keineswegs als solche verlängert, d. h. in dem Sinne, daß sie Kurzsichtigkeit und Zerstreuungskreise auf der Netzhaut zur Folge hätte. Verlängert ist sie nur, wie schon der erste Blick zeigt, im Verhältnis zur Körpergröße des ganzen Fisches. Da die Länge der Augenachse nun, wie nachgewiesen, von der Größe der Linse abhängt, so handelt es sich bei den Teleskopaugen um Augen mit ungewöhnlich großen Linsen. Dies läßt sich noch genauer nachweisen.

Bei Fischen mit normalen Augen schwankt nämlich der Linsendurchmesser beträchtlich innerhalb verhältnismäßig kleiner Werte. So beträgt er, um nur Extreme anzuführen, beim Eishai (Laemargus carcharias [O. F. Müll.] oder Laem. borealis Flem.) nur $^1/_{200}$ der Körperlänge, bei der Chimaera monstrosa $^1/_{44}$ derselben. Über die entsprechenden Werte für Teleskopaugen kann man sich nun an der Hand von Zeichnungen der Fische eine ziemlich sichere Vorstellung verschaffen, da die Linse stets mit ihrer ganzen Breite aus der Pupille hervortritt, also deutlich auf dem Totalbilde zu erkennen ist. Ich habe bereits früher [1]) vier von Chun [2]) auf einer Farbentafel dargestellte Fische in der hierzu erforderlichen Weise ausgemessen. Inzwischen ist aber Brauers Werk „Die Tiefseefische, I. Teil“ [3]), erschienen, dessen prächtige Farbentafeln ein umfangreicheres und wegen größerer Abbildungen geeigneteres Material für derartige Ausmessungen abgeben. So habe ich denn diese Bilder verwertet, obwohl ich mir bewußt bin, daß es nicht die höchste Aufgabe des Zoologen ist, die Zeichnungen anderer auszumessen. Es ergaben sich folgende Werte:

Name	Linsendurchmesser (mm)	Körperlänge (mm)	Verhältnis des Linsendurchmessers zur Körperlänge
Gigantura chuni A. Brauer (ohne Schwanzflossenanhang)	10,0	275	1 : 27,5
Winteria telescopa A. Brauer	12,8	248	1 : 19
Opisthoproctus soleatus Vaillant	13,7	183	1 : 13
Argyropelecus affinis Garman	13,4	226	1 : 17
Leptocephalus mirabilis A. Brauer	1,6	222	1 : 139
Dissoma anale A. Brauer	7,2	208	1 : 29
Aceratias macrorhinus A. Brauer	4,0	125	1 : 31
Aceratias macrorhinus indicus A. Brauer	4,5	110	1 : 24
Aceratias mollis A. Brauer	2,8	89,5	1 : 32

Vergleichen wir nunmehr die hieraus sich ergebenden, zwischen $^1/_{13}$ und $^1/_{32}$ gelegenen Werte mit den oben für Fische mit normalen Augen ermittelten ($^1/_{44}$ bis $^1/_{200}$), so folgt daraus ganz unanfechtbar, daß die Fische mit Teleskopaugen durchgängig solche sind, die im Verhältnis zur Körperlänge ungewöhnlich große Linsen besitzen. Dasselbe erkennt man auch schon beim ersten Anblick der Bilder. (Eine Ausnahme bildet nur Leptocephalus mirabilis, bei dem das Auge mit seinem Linsendurchmesser von $^1/_{139}$ der Körperlänge ungewöhnlich klein ist. Dafür handelt es sich aber auch bei Leptocephalus, wie schon der Name besagt, um ein Tier mit außergewöhnlich kleinem Kopfe.)

Die stark vergrößerte Linse ist nun eine ganz natürliche und durchaus nicht mehr verwunderliche Folge von der Anpassung an das Leben in großen Meerestiefen. Denn wie schon in zahllosen Fällen beobachtet worden ist, besitzen nächtliche Tiere für gewöhnlich größere Linsen als tagesmuntere, tiefer im Wasser lebende größere als oberflächlich lebende.

Die unmittelbare Folge der Vergrößerung der Linse ist eine entsprechende Vergrößerung des Netzhautabstandes, denn letzterer muß zum Linsenradius im Verhältnis 2,5 stehen.

Die Folge dieser Vergrößerung des Netzhautabstandes und damit des ganzen Auges ist sodann die tiefere Eingrabung des Augapfels in den Schädel, denn stets ist der Augapfel bestrebt, mit seiner vorderen (Hornhaut-)Fläche nicht wesentlich aus der übrigen Körperoberfläche herauszutreten.

Diesem Prozeß des Rückwärtseingrabens ist nun

[1]) V. Franz, Bau des Eulenauges und Theorie des Teleskopauges. (Biolog. Zentralblatt, Bd. 27, 1907.)

[2]) C. Chun, Aus den Tiefen des Weltmeeres. (Leipzig 1900.)

[3]) A. Brauer, Die Tiefsee-Fische, I. Teil. (Wissensch. Ergebnisse d. Dtsch. Tiefsee-Expedition, Jena 1906.)

aber eine Grenze gesetzt. Da die Augen am Fischkopfe seitwärts gerichtet sind, so muß beim fortgesetzten Rückwärtseingraben ein Moment erreicht werden, in welchem beide Augäpfel mit ihren Rückseiten an einander stoßen.

Alle diese Prozesse lassen sich vergleichend-anatomisch verfolgen. Bei einer großen Anzahl von Fischen — so bei Chimaera, bei Macrurus, bei Scomber, Caranx und vielen anderen — reichen beide Augäpfel schon so tief in den Schädel hinein, daß sie nur noch durch eine dünne Membran von einander getrennt sind und eine tiefere Einsenkung nicht mehr möglich ist.

Wird nun aber in großen, dunkeln Tiefen noch eine erheblichere Vergrößerung der Linse und damit der Augenachse erforderlich, so muß das Auge notwendig mit seiner Vorderfläche aus dem Kopfe herausragen. Damit ist der erste Schritt zur Entstehung des Teleskopauges getan.

Wir kennen keine aus dem Kopfe herausragenden Fischaugen, die nicht röhrenförmig verengt wären. Also müssen wir wohl annehmen, daß die röhrenförmige Verengung eine Materialersparnis darstellt, die damit zusammenhängt, daß der herausragende Teil möglichst klein zu gestalten ist.

Tritt aber die röhrenförmige Verengung ein, so wäre bei seitlich gerichtetem Auge nicht nur ein binokulares Sehen sicher unmöglich, sondern die Augen könnten überhaupt niemals beide aus der gleichen Richtung Lichtstrahlen empfangen, wie es beim normalen Auge auch bei seitwärts gerichteter Stellung möglich ist, wegen der halbkugelförmigen Ausdehnung der Retina. Daher sehen wir denn auch stets die beiden Teleskopaugen einander parallel gerichtet, und zwar können wir sicher annehmen, daß sie in die Hauptrichtung des Blickens gestellt sind. Sie sind tatsächlich bei manchen Arten nach vorn, bei anderen aber nach oben gerichtet, wie auch bei Fischen mit normalen Augen die aufwärts gerichtete Augenstellung nächst der seitlichen die häufigste ist.

Weitere Eigentümlichkeiten des Teleskopauges der Fische sind das Fehlen der Iris und die starke Wölbung der Cornea. Beide erklären sich ungezwungen aus der Tendenz zur Materialersparnis und zur Röhrenbildung, wiewohl eine Reduktion der Iris auch schon bei Tiefseefischen mit normalen Augen deutlich bemerkbar ist und daher wohl biologisch begründet sein muß.

Ferner ist dem Teleskopauge vieler Tiefseefische eine merkwürdige Teilung der Retina eigen, derart, daß eine Hauptretina im normalen Abstande von der Linse liegt und den Augengrund einnimmt, während eine Nebenretina an der Zylinderfläche der Teleskopröhre ganz nahe der Linse gelegen ist, in einer so geringen Entfernung von der letzteren, daß sie nicht zum Empfangen scharfer Bilder befähigt ist, sondern höchstwahrscheinlich als Organ des Bewegungssinnes fungiert. Diese Nebenretina, deren Bildungsmodus Brauer beschrieben hat, müssen wir nach dem Vorausgegangenen als eine sekundäre Wirkung der zur Teleskopform führenden morphologischen Umgestaltungen des Fischauges auffassen.

Schließlich dürfen wir wohl noch die bei Teleskopaugen stets bemerkbare weitgehende Reduktion der den Augapfel bewegenden Muskeln zwar nicht direkt als Foge der Umbildung zur Teleskopform ansehen, wohl aber als Folge der Vergrößerung des Auges. Verhältnismäßig schwach entwickelt sind nämlich schon die Augenmuskeln bei Tiefseefischen mit normalen Augen, und diese Tatsache dürfte sich am ehesten kausal aus dem Mangel an Raum zu kräftiger Entfaltung der Muskeln erklären. Fordert nämlich der Augapfel gebieterisch seine immer tiefere Einsenkung in den Schädel, bis er seinen Partner so gut wie berührt, so kann man sich denken, daß ihm gleich wie andere Gewebe auch die Augenmuskeln ihren Platz räumen müssen.

Teleskopaugen kommen nicht nur bei Fischen vor, sondern außerdem noch in verschiedenen anderen Tierklassen; so finden sich, wie erwähnt, bei verschiedenen Tiefseekephalopoden röhrenförmige Augen, die C. Chun[1]) beschrieben hat. Ihre morphologischen Übereinstimmungen mit den Teleskopaugen der Tiefseefische sind derartig offenbar, daß man sie ohne Zweifel mit ihnen in Parallele setzen muß, und ebenso zweifellos haben die gleichen Bedingungen, das Leben in der Tiefsee und die hierzu erforderliche Größe der Augenlinse und damit des Netzhautabstandes, zu den mit den Fischaugen konvergenten Umbildungen geführt. Die Übereinstimmungen beruhen namentlich in der ausgesprochenen Röhrenform und der Parallelstellung beider Augen zu einander, ferner in dem Fehlen der Iris und der starken Wölbung der Cornea. Dagegen fehlt dem Teleskopauge der Tiefseekephalopoden die bei Fischen beobachtete Nebenretina, und zwar deshalb, weil der morphologisch-entwickelungsgeschichtliche Bildungsmodus dieses Auges ein anderer als bei Fischen ist und in seiner Art zur Entwickelung einer Nebenretina keine Gelegenheit gibt.

Ausgesprochene Teleskopaugen finden wir ferner in einer ganz anderen Klasse der Tiere, nämlich bei den Nachtraubvögeln, den Eulen. Die Bedingungen zu ihrer Entstehung sind hier in letzter Linie wieder dieselben wie bei Fischen und Kephalopoden; sie beruhen nämlich auf dem Sehen in Dunkelheit, das eine große Linse erfordert. Freilich ist die Eulenlinse nicht gleich der Fischlinse als Maximalleistung des tierischen Organismus aufzufassen. Denn sie ist nicht kugelig, und daß ihre lichtbrechende Substanz im Linsenzentrum das Maximum an Lichtbrechungsvermögen erreicht hätte, ist bei ihrer Weichheit unwahrscheinlich. Eine weitere Annäherung an das Maximum des Möglichen (Kugelform und stärkste Brechung [härteste Linsensubstanz]) würde jedenfalls die Akkommodationsfähigkeit des Eulenauges beeinträchtigen, da das Vogelauge ähnlich dem menschlichen durch Entspannung der in Abplattung gespannt gehaltenen Linse akkommodiert

[1]) C. Chun, l. c.

wird. Stellt also die Eulenlinse noch nicht eine Maximalleistung dar, so ist ein um so größerer Netzhautabstand erforderlich, und um so eher ist der Anlaß zur Bildung eines Teleskopauges gegeben. Tatsächlich sehen wir am abgebalgten Kopfe einer Eule (Fig. 5) röhrenförmige Augäpfel (sie erscheinen wegen der Elliptizität des Augengrundes von vorn gesehen noch mehr röhrenförmig als von oben); wir sehen die Augen im Gegensatz zu denen anderer Vögel weit aus dem Kopfe hervorstehen und derartig nach vorn gerichtet, daß Lichtstrahlen von vorn auf die Netzhaut (den Boden der Augenröhre) fallen können; wir sehen ferner die Hornhaut stark gewölbt, wenn auch innerhalb der Hornhaut beim Eulenauge noch eine stark dilatationsfähige Iris Platz findet. Endlich konstatieren wir beim Eulenauge außerordentlich schwache, reduzierte Augenmuskeln — lauter Erscheinungen, die auch bei Teleskopaugen von Tiefseefischen auftreten und ebenso wie die Form des ganzen Augapfels als Konvergenzerscheinungen erster Qualität aufzufassen sind.

Fig. 5.

Kopf der Waldohreule, Otus vulgaris, abgebalgt.

Unter den Säugetieraugen dürfte sich das der Fledermaus als eine leicht verständliche Konvergenzerscheinung den bisher behandelten anreihen. Auch dieses Auge ist nämlich im Verhältnis zu seiner Tiefe recht schmal und nähert sich dadurch der Röhrenform.

Hans Fitting: Die Leitung tropistischer Reize in parallelotropen Pflanzenteilen. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1907, Bd. 44, S. 177—253.)

Vor mehr als 25 Jahren hat Charles Darwin in seinem Werke „Das Bewegungsvermögen der Pflanzen" folgende Beobachtungen mitgeteilt. Wird der Keimling des Kanariengrases (Phalaris canariensis) einseitig beleuchtet, so krümmt er sich schnell dem Lichte zu, wobei der obere Teil sich schließlich gerade streckt und die Krümmung auf den unteren Teil beschränkt bleibt. Wird aber die Spitze des Keimlings mit einer Kappe aus Stanniol oder geschwärztem Glase bedeckt, so bleibt der einseitig beleuchtete Keimling meist ganz gerade. Hieraus zog Darwin den Schluß, daß der heliotropische Reiz nur in dem oberen Teile des Keimlings perzipiert und von dort nach dem unteren hingeleitet wird. Dieses Ergebnis ist von Darwin noch durch weitere Versuche belegt und verallgemeinert worden, und 10—12 Jahre später haben die gründlichen Untersuchungen, die Rothert im Pfefferschen Institute an Graskeimlingen ausführte, jene Angaben im wesentlichen bestätigt. Wenn danach der untere Teil der Keimlinge auch nicht völlig der Perzeptionsfähigkeit ermangelt, so zeichnet sich doch die kurze Spitzenregion durch beträchtlich höhere heliotropische Empfindlichkeit aus, und die hier hervorgebrachte stärkere Reizung pflanzt sich zum unteren Teile fort; wird die Spitze verdunkelt und nur der Unterteil einseitig beleuchtet, so krümmt sich dieser nur schwach. Die basipetale Reizfortpflanzung wurde von Rothert auch für die Keimstengel zahlreicher Dikotylen, sowie für verschiedene Blätter, Blattstiele und stengelartige Organe festgestellt.

Der hier vorliegende Reizleitungsvorgang ist deshalb von ganz besonderem Interesse, weil er sozusagen der Reaktionszone im unteren Teile des Keimlings von der Spitze (dem Perzeptionsorgan) her die Weisung übermittelt, in welcher Richtung sie sich zu krümmen hat, und es entsteht die Frage, welcher Art die Reizverkettung ist, die diese eigentümliche Wirkung zustande bringt. Diese Frage, die bisher nicht genügend beachtet worden ist, erhebt sich gegenüber allen Tropismen, sofern in dem sich krümmenden Organ die Zone der Reizperzeption von der der Reizreaktion mehr oder weniger getrennt ist. Für den Geotropismus der Wurzeln, die sich zum Studium der Erscheinung in erster Linie darzubieten scheinen, ist diese Scheidung der Perzeptions- und der Reaktionszone, wie Herr Fitting kürzlich ausgeführt hat (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 412), nicht erwiesen. So hat denn Verf. die phototropische Reizung der schon von Darwin benutzten, namentlich aber von Rothert studierten Keimlinge des Hafers (Avena sativa) zum Gegenstand seiner Versuche gemacht.

Das Pflanzenorgan, um das es sich hier handelt, ist die den Gräsern eigentümliche Keimscheide oder Koleoptile, die die Form eines geschlossenen Rohres hat und das später zur Entwickelung kommende erste Laubblatt in sich einschließt. Mit der verschmälerten, harten Spitze durchbricht sie bei der Keimung den Boden; unter gewöhnlichen Verhältnissen erreicht sie bei Avena sativa eine Länge von 1—2 cm (im Dunkeln 6 cm) bei einem Durchmesser von 1—$1^1/_2$ mm. Wie Rothert auseinandersetzt, ist die Röhrenwand auf drei Seiten 6—8, auf der vierten 4—5 Zellschichten stark und wird an zwei einander diametral gegenüber liegenden Punkten von je einem Leitstrang durchzogen, der unter der Spitze der Koleoptile blind endigt.

Bei den Versuchen des Herrn Fitting befanden sich die Keimlinge in einer „phototropischen Kammer", in der sie bei 29—30° gehalten und einseitig durch Gasglühlicht so beleuchtet wurden, daß die Wärmestrahlen nicht störend einwirken konnten. Ziel der Versuche war, die Natur der Reizverkettung dadurch zu ermitteln, daß man Koleoptilen verwendete, in denen durch Einschnitte der Zusammenhang der

Gewebe teilweise unterbrochen war. Da bei diesen Operationen die Keimlinge dem Lichte ausgesetzt werden mußten, so wandte Verf. eine Reihe von Vorsichtsmaßregeln an, um Einflüsse auszuscheiden, die sich während der Vorbereitungszeit geltend machen könnten. Er stellte ferner durch Vorversuche die allgemeine Einwirkung der Verwundung auf Wachstum und Verhalten der Keimlinge fest. Die unter Berücksichtigung der hierbei gewonnenen Ergebnisse ausgeführten Hauptversuche ließen namentlich folgendes erkennen.

Die phototropische Reizleitung von der Spitze zur Basis wird nicht aufgehoben, wenn man einen ganz beliebig orientierten queren Einschnitt durch die Hälfte bis drei Viertel des Koleoptilumfanges macht, oder wenn man überhaupt jede geradlinige Verbindung zwischen der Perzeptions- und der basalen Reaktionszone durch doppelseitige quere Einschnitte je bis über die Mitte der Koleoptile unterbricht. Auch wird durch solche Verwundungen weder die Intensität der phototropischen Reiztransmission wesentlich geschwächt, noch ihre Geschwindigkeit herabgesetzt. Der Einfluß der einseitig beleuchteten Spitze auf die Basis bleibt trotz des Einschnittes durch die Hälfte des Koleoptilumfanges so groß, daß sich die Basis auch dann in gleicher Richtung wie die Spitze krümmt, wenn sie von entgegengesetzter Seite einseitig beleuchtet wird. Ja selbst in solchen Koleoptilen wird der Reiz noch nach der Basis geleitet, aus denen man in der Mitte zwischen der Basis und der Spitze ein Stück von der Länge und der Breite ihres halben Umfanges herausgeschnitten hat.

Aus diesen Tatsachen muß man folgern, daß der phototropische Reiz sich ebenso leicht in der Querrichtung wie in der Längsrichtung ausbreitet, und daß, welche Bahnen man auch die Reizleitung einzuschlagen zwingt, die phototropische Krümmung stets ganz allein abhängig ist von der einseitigen Inanspruchnahme des Perzeptionsorgans durch den Außenreiz. Die Krümmung kann nicht — wie es sich bei einer rein longitudinalen Fortleitung eines Erregungszustandes denken ließe — dadurch zustande kommen, daß in der basalen Reaktionszone der Unterschied zwischen der durch Zuleitung sekundär erregten und der unerregt gebliebenen Hälfte empfunden wird. Dies ergab sich auch aus Versuchen, in denen die Spitzen von Koleoptilen, die mit einem queren Einschnitt durch $^1/_2$—$^3/_4$ ihres Umfanges versehen waren, allseitig beleuchtet wurden; eine phototropische Krümmung (nach der dem Einschnitt entgegengesetzten Seite) erfolgte nicht.

Höchst bezeichnend für die Funktion des äußersten Spitzenteiles der Koleoptilen ist die von Herrn Fitting festgestellte Tatsache, daß auch die einzelnen Teile halbierter oder gevierteilter Koleoptilspitzen nicht nur des Hafers, sondern auch des Weizens, des Roggens und der Gerste, sich noch ausgesprochen phototropisch krümmen, wie auch diese Teile zum Lichteinfall orientiert sein mögen; Voraussetzung ist nur, daß sie ein kleines Stückchen der Spitze besitzen. Die phototropische Perzeption wird durch die Spaltung nicht gehemmt oder geschwächt, ebensowenig die sich anschließende Reizleitung. Diese erfolgt auch, wenn nur eine Spitzenhälfte beleuchtet, die andere amputiert oder verdunkelt wird; die phototropische Krümmung der Basis ist auch in diesem Falle nach der Lichtquelle hin gerichtet, während bei allseitiger Beleuchtung einer Spitzenhälfte keine Krümmung in der verdunkelten Basis erfolgt, ein Ergebnis, das dem am Ende des vorigen Absatzes mitgeteilten entspricht.

Die Versuche, deren Hauptresultat hier mitgeteilt wurde, mußten bereits zu dem Schlusse führen, daß die phototropische Reizleitung nur innerhalb der lebenden Substanz erfolgen kann. Hierfür liefert das Studium des Einflusses von Außenbedingungen auf die phototropische Transmission weitere Belege. Wie Verf. nämlich mit Hilfe eines von ihm näher beschriebenen Verfahrens feststellte, wird die phototropische Reizleitung gewöhnlich völlig gehemmt, wenn man eine Strecke der Reizleitungsbahn auf etwa 39—41° erwärmt, und sie wird schon geschwächt in Temperaturen von 37° an; die Tötungstemperatur der Koleoptile beträgt etwa 43°. Die Reizleitungsvorgänge unterliegen also der Wärmestarre. In gleicher Weise werden sie durch Kochsalz- und Kalisalpeterlösungen, sowie durch Alkohol und Chloroform gehemmt.

Herr Fitting erörtert eingehend die Erklärungsmöglichkeiten, die für das Problem der tropistischen Reizverkettung in Frage kommen und gelangt auf Grund seiner Beobachtungen zu folgender Darstellung des Reizvorganges. Durch die einseitige Beleuchtung wird in allen Teilen, wahrscheinlich in allen Zellen der Perzeptionszone, während oder infolge des Perzeptionsvorganges ein „polarer Gegensatz“ geschaffen. Je nach der allein vom Lichte abhängigen Lage der Pole wird die „Reizstimmung“ der Perzeptionszone und durch eine geradlinige oder quere Fortleitung, die ganz unabhängig ist von der Lage der Bahnen auch die Stimmung der Reaktionszone verschieden. Die Stimmung entscheidet über die Richtung der Krümmung. Eine etwas bestimmtere Vorstellung von der Reizverkettung vermittelt die Annahme, daß der polare Gegensatz, der in allen Teilen oder Zellen der Perzeptionszone durch den Außenreiz induziert wird, sich auf lebenden Bahnen in die physiologisch radiär-symmetrische, in seitlicher Richtung apolar gebaute Reaktionszone so ausbreitet, daß auch in ihr, ebenso wie in allen Zellen der Reizleitungsbahnen, alle Teile in gleicher Weise „polarisiert“ werden. Dadurch wird die Reaktionszone zu einer Krümmung veranlaßt, die (abgesehen vom Vorzeichen) durch die (indirekt vom Außenreiz abhängige) Richtung dieses polaren Gegensatzes streng bestimmt wird.

Wir würden es somit „bei den tropistischen Reiztransmissionen mit einer ganz besonderen Gruppe duktorischer Vorgänge zu tun haben, die weder mit den bisher eingehender untersuchten Reizleitungsprozessen der Tiere, noch mit denen anderer Transmissionen bei den Pflanzen verglichen werden kann“. F. M.

Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.

Die Physikalisch-Technische Reichsanstalt in Charlottenburg erstattet alljährlich dem Kuratorium dieser Anstalt einen Bericht über ihre Tätigkeit, welcher für das letztvergangene Jahr 1906 soeben in der „Zeitschrift für Instrumentenkunde“ 1907, Bd. 27, S. 109—124, 147—160, 184—200 auszugsweise veröffentlicht wird.

Die Reichsanstalt gliedert sich bekanntlich in zwei Abteilungen, die erste, physikalische Abteilung, welcher lediglich die Pflege physikalischer Wissenschaft obliegt, und die zweite, technische Abteilung, welche neben ähnlichen Aufgaben auch die Prüfungs- und Beglaubigungsarbeiten der verschiedensten Art auf physikalischem Gebiete auszuführen hat. Jede der Abteilungen zerfällt in eine Reihe von Hauptgruppen und Laboratorien, entsprechend den verschiedenen Zweigen der physikalischen Wissenschaft.

Die erste Hauptgruppe der ersten Abteilung umfaßt das Gebiet der Mechanik und Wärmelehre. In eingehenden Versuchen wurden hier die elastischen Eigenschaften der Körper studiert, einmal das Verhältnis der Querkontraktion zur Längsdilatation bei Metallen, ferner die elastischen Eigenschaften des Gußeisens bei kleinen Belastungen, welche ergaben, daß die Änderung des Elastizitätsmoduls mit der Spannung bei diesem Material als linear angesehen werden kann, endlich die elastische Nachwirkung, für welche Torsionsversuche das interessante Resultat lieferten, daß gewisse Legierungen eine kleinere Nachwirkung als ihre Komponenten zeigen. Weitere Versuche beziehen sich auf die Schallgeschwindigkeit in Gasen bei hoher Temperatur, sowohl relativ wie absolut. Ferner konnte das Thermoelement Platin-Platinrhodium mit dem Stickstoffthermometer bis 1600° C verglichen werden, wobei für das letztere Gefäße aus Iridium und aus Platiniridium benutzt wurden. Zugleich wurde die lineare Ausdehnung dieser beiden Materialien, deren Kenntnis zur strengen rechnerischen Verwertung der Beobachtungen am Luftthermometer nötig war, ebenfalls bis 1600° bzw. 1700° direkt bestimmt. Auf Grund der Messungen am Stickstoffthermometer wurde schließlich noch die Konstante des Wienschen Strahlungsgesetzes neu bestimmt. Über Ausdehnungsversuche in tiefer Temperatur ist in dieser Zeitschrift S. 157, 169 und 185 bereits ausführlich berichtet; auf Grund dieser absoluten Messungen konnten nun auch relative Beobachtungen an einer größeren Zahl von Metallen zwischen — 191° und + 16° endgültig verwertet werden. Weitere Untersuchungen erstreckten sich auf die Bestimmung der 15°-Kalorie in elektrischen Einheiten auf die spezifische Wärme von Stickstoff, Kohlensäure und Wasserdampf bis über 800° bei Atmosphärendruck, sowie auf die experimentelle Ermittelung der Verdampfungswärme des Wassers bei 100°, 90°, 77°, 65°, 49° und 30°. Diese letztere Arbeit veranlaßte eine kritische Diskussion aller bisherigen Versuche über den Sättigungsdruck des Wassers. Ferner wurden noch auf Grund der Messung am Stickstoffthermometer die Schmelzpunkte von Palladium zu 1575 ± 10° und von Platin zu 1789° bestimmt. Endlich wurden Versuche über das Setzen von Mauerwerk bei Verwendung verschiedener Mörtelmischungen, die schon früher begonnen waren, fortgesetzt.

Aus den Arbeiten der elektrischen Hauptgruppe seien solche an Normalwiderständen und Normalelementen erwähnt. Die ersteren zeigten aufs neue die Konstanz der Manganinnormale, die letzteren erstreckten sich auf das Studium des Einflusses des Mercurosulfats auf die Konstanz der Elemente. Endlich wurde die Wirkung der stillen elektrischen Entladung auf Luft eingehend studiert, insbesondere der Einfluß der verschiedenen Faktoren, wie Luftfeuchtigkeit und Stromart usw., auf die Bildung von Ozon, sowie ferner das Auftreten eines anderen Gases bei der stillen Entladung, welches schon Hautefeuille und Chappuis beobachtet hatten, und welches eine Verbindung von Sauerstoff mit Stickstoff ist.

Eine Hauptaufgabe der dritten Gruppe der ersten Abteilung, deren Arbeiten auf dem Gebiete der Strahlung liegen, bildeten die Versuche über die Auflösung der einzelnen Linien des Spektrums in ihre letzten Bestandteile. Benutzt wurde hierbei das Lummersche Interferenzspektroskop mit der Modifikation, daß man zwei derartige Interferenzspektroskope kreuzte und an Stelle der Interferenzlinien Interferenzpunkte beobachtete. Mit einer solchen Vorrichtung wurden die Trabanten der Quecksilberlinien isoliert, und der Zeemaneffekt in schwachen Magnetfeldern untersucht. Endlich wurde eine Methode ausgearbeitet, die zur genauen Messung der Fraunhoferschen Linien geeignet erscheint und die auf der Erzeugung hohen Gangunterschiedes im kontinuierlichen Spektrum beruht. — Untersuchungen über die sog. Anodenstrahlen sind noch im Gange.

Von den Laboratorien der zweiten Abteilung wird als erstes das präzisionsmechanische erwähnt, dessen Arbeiten hauptsächlich in der Untersuchung von Teilungen der verschiedensten Art, sowie von Stimmgabeln bestehen.

Wesentlich umfangreicher ist das Gebiet des Starkstromlaboratoriums. Außer den Prüfungsarbeiten, unter denen die Meßinstrumente für Spannung, Strom, Leistung und Arbeit einen breiten Raum einnehmen, sind eine Reihe von Spezialuntersuchungen im Gange, von denen hier nur genannt sein mögen: Messung schwacher Wechselströme mit Thermoelementen, elektrometrische Untersuchungen und Konstruktion eines neuen Spiegel-Quadrantelektrometers, Verwendung elektrisch erregter Kapillarwellen zu Schlüpfungs- und Frequenzmessung, über eine mit elektrischen Konvektionsströmungen zusammenhängende Erscheinung, elektrolytische Gleichrichter, Kabelmessungen, Selbstinduktionsnormale und Kondensatoren, Wellenlänge elektrischer Schwingungen, Messung von Kapazitäten und Selbstinduktionen mit elektrischen Schwingungen, ungedämpfte elektrische Schwingungen.

Im Schwachstromlaboratorium zählt man etwa 400 verschiedene laufende Prüfungsarbeiten, die sich auf Widerstände, Normalelemente u. a. m. beziehen. Die wissenschaftlichen Arbeiten dieses Laboratoriums, die in Gemeinschaft mit der elektrischen Hauptgruppe der I. Abteilung ausgeführt wurden, betrafen silbervoltametrische Messungen und Normalelemente.

Getrennt vom Stark- und Schwachstromlaboratorium besteht ein Referat für die elektrischen Prüfämter, wie solche zurzeit in Ilmenau, Chemnitz, München, Nürnberg, Frankfurt a. M. und Hamburg unter Kontrolle der Reichsanstalt bestehen. Im Berichtsjahre wurden vier Zählersysteme neu zur Beglaubigung zugelassen.

Das magnetische Laboratorium führte außer den Prüfungsarbeiten eine Vergleichung der Untersuchungsmethoden für magnetische Materialien aus. Seine weiteren Beobachtungen beziehen sich auf Versuche über die Magnetisierbarkeit verschiedener Materialien durch sehr kleine Kräfte und die Größe der Koerzitivkraft bei sprungweiser Magnetisierung. Auch sind Versuche über den Einfluß der chemischen Zusammensetzung und thermischen Behandlung auf die magnetischen und elektrischen Eigenschaften der Eisenlegierungen in Angriff genommen.

Sehr vielseitig sind die Arbeiten des Laboratoriums für Wärme und Druck. Die laufenden Prüfungen erstrecken sich hier über nicht weniger als 20385 Thermometer, 867 Instrumente und Apparate mittels elektrischer und optischer Hilfsmittel (Messung hoher und tiefer Temperaturen), 70 Druckmeßinstrumente, 462 Apparate für Erdöl und 142 Prüfungen verschiedener Art. Auf die vielen interessanten Erfahrungen dieses Laboratoriums, welche vielfach wissenschaftliche Fortschritte bedeuten, näher einzugehen, verbietet der nur in beschränktem Maße zur Verfügung stehende Raum.

Unter den Prüfungsgegenständen des optischen Laboratoriums befanden sich 101 Hefnerlampen, über 400 elektrische Lampen und eine größere Zahl von Gas-

glühlichtapparaten; auf Dauerprüfungen der verschiedenen Beleuchtungsvorrichtungen entfallen etwa 80000 Brennstunden. Von weiteren Untersuchungen sind außer den Prüfungen von Saccharimeterquarzplatten zu nennen: die Auswertung der Carcellampe und der Pentanlampe in Hefnerkerzen, entsprechend einer internationalen Vereinbarung, ferner Versuche mit Metalldampflampen, sowie Bestimmungen des Parallelismus und der Planheit von Platten, endlich die Prüfung von Gläsern auf Spannungen.

Die Arbeiten des chemischen Laboratoriums beziehen sich auf die Bestimmung der hydrolytischen Angreifbarkeit von Glasgegenständen, auf Wasserglas, die Reinigung des Eisens, Bestimmung der Wirkung alkalischer Schmelzen auf Platin, der Schmelzdiagramme von Salzgemischen. Schließlich wurden in Gemeinschaft mit der Werkstatt eingehende Versuche über die Verbesserung der Vorschriften für die Metallbeizung ausgeführt.

Dem Bericht ist ein Verzeichnis der Veröffentlichungen der Reichsanstalt und seiner Beamten im Jahre 1906 beigegeben, welches 66 Nummern umfaßt. 39 dieser Veröffentlichungen sind amtlichen Charakters, die übrigen sind auf die private Initiative der Beamten zurückzuführen. Scheel.

J. Laub: Über sekundäre Kathodenstrahlen. (Annalen der Physik 1907, F. 4, Bd. 23, S. 285—300.)

Nach den Untersuchungen von Austin und Starke, Lenard und dem Ref. ist bekannt, daß beim Auftreffen von Kathodenstrahlen auf die Oberfläche eines Metalls sich zwei Vorgänge unabhängig von einander abspielen, eine teilweise Reflexion der Strahlen und eine gleichzeitige Emission sekundärer Kathodenstrahlung von sehr geringer Geschwindigkeit. In der vorliegenden Arbeit werden diese Vorgänge erneut zum Gegenstand von Versuchen gemacht, die zwar nicht zu wesentlich neuer Kenntnis führen, die aber durch ihre von den älteren hierfür benutzten Methoden abweichende Untersuchungsweise Interesse beanspruchen können.

Ein schmales Bündel der mit bekannter Spannung erzeugten primären Kathodenstrahlen fällt auf das platinierte Gefäß eines sehr empfindlichen in der Entladungsröhre aufgestellten Toluolthermometers. Aus der Fadenverschiebung der Thermometerflüssigkeit läßt sich nach Eichung des Instruments die von den Strahlen an das Gefäß abgegebene Energie ermitteln und aus ihrer Größe ein Anhalt für die Geschwindigkeit der reflektierten und sekundär emittierten Strahlen gewinnen. Die an das getroffene Metall abgegebene elektrische Ladung wird gleichzeitig mit Hilfe angelöteter Drähte durch ein hochempfindliches Galvanometer hindurch zur Erde geleitet und hierdurch meßbar gemacht. Sie gibt Aufschluß über die Mengenverhältnisse der reflektierten und sekundären Strahlung.

Versuche mit den Metallen Gold, Silber, Kupfer, Nickel und Wismut wurden durch galvanisches Überziehen des Thermometergefäßes mit diesen Substanzen ermöglicht. Durch Drehen der reflektierenden Fläche war außerdem die Abhängigkeit der Vorgänge vom Inzidenzwinkel der Primärstrahlen feststellbar. Analog den Beobachtungen von Austin und Starke findet sich bei bestimmten Inzidenzwinkeln eine positive Aufladung des Reflektors, die auf starke sekundäre Emission hinweist. Dieselbe nimmt ab mit zunehmender Geschwindigkeit der primären Strahlen, mit der Steilheit der Inzidenz und mit abnehmender Dichte des Metalls; Aluminium würde, den älteren Angaben des Ref. entsprechend, am wenigsten wirksam sein.

Da sich die Wärmemengen am Thermometer unabhängig zeigen vom Einfallswinkel, ist anzunehmen, daß auch die Größe der Reflexion vom Einfallswinkel unabhängig ist, daß außerdem die Geschwindigkeit der sekundären Kathodenstrahlen bei allen benutzten Spannungen sehr gering und für alle Metalle von derselben Größenordnung ist. Die Energie dieser Strahlen scheint nicht der Energie der Primärstrahlen entnommen, sondern schon vorher im Innern des Metallatoms in irgend welcher Form vorhanden zu sein, wie schon von Lenard gezeigt worden ist. A. Becker.

Sir William Ramsay: Die chemische Wirkung der Radiumemanation. I. Wirkung auf destilliertes Wasser. (Journal of the Chemical Society 1907, vol. 91, p. 931—942.)

Die im Jahre 1900 von Dorn entdeckte Radiumemanation ist seitdem vielfach, und zwar meist physikalisch untersucht worden. Die dabei festgestellten Eigenschaften lassen sich kurz wie folgt zusammenfassen:

Es ist ein Gas von unbekannter, wahrscheinlich großer Dichte, das beständig aus den Radiumsalzen entweicht, namentlich wenn sie in Wasser gelöst sind. Am merkwürdigsten ist, daß es sich beständig in Helium umwandelt und in andere Produkte, die alle eine beschränkte Lebensdauer besitzen (das Radium F ist wahrscheinlich mit Polonium identisch). Die Emanation unterliegt dem Boyleschen Gesetz; ihr Spektrum ist untersucht worden. Man hat ihre Dichte durch Messung der Diffusionsgeschwindigkeit zu bestimmen und damit ihr Molekulargewicht zu ermitteln gesucht; das Ergebnis war nicht sehr befriedigend, doch scheint es auf eine Dichte von etwa 100 und auf ein Molekulargewicht von etwa 200 hinzuweisen. Die Emanation hat bisher allen versuchten chemischen Eingriffen widerstanden; wie Argon und seine Verwandten wird sie nicht angegriffen, wenn sie mit Sauerstoff bei Gegenwart von kaustischem Kali dem elektrischen Funken ausgesetzt wird, oder wenn man sie längere Zeit mit einem rotglühenden Gemisch von Magnesiumstaub und Kalk in Berührung läßt; sie scheint danach zur Heliumgruppe der Elemente zu gehören, und es wären dann ihr Atom- und Molekulargewicht identisch, da ihre Moleküle wahrscheinlich einatomig sind. Vielleicht ist das Atomgewicht annähernd 216,5, da die mittlere Differenz zwischen fünf Elementenpaaren, z. B. zwischen Zinn und Blei, 88,5 beträgt und diese Zahl zum Atomgewicht des Xenon 128 addiert, 216,5 gibt, welcher Wert annähernd der Dichte 100 entspricht. Durch Abkühlen auf — 185° kann die Emanation kondensiert werden und hört einige Grade unter — 150° auf flüchtig zu sein; doch besitzt die gefrorene Emanation bei — 185° noch Dampfspannung. Sie sendet nur α-Strahlen aus, und ihre Halbierungskonstante ist 3,8 Tage. Die vom Radium entwickelte Wärme rührt zum größeren Teile vom Zerfall der Emanation her; die von 1 g Radium erzeugte Emanation entwickelt in einer Stunde etwa 75 Kalorien; diese Wärme stammt aber nicht allein vom Zerfall der Emanation, sondern auch von der spontanen Umwandlung mehrerer Produkte. Die Gesamtwärme, die während der Lebensdauer von 1 cm³ Emanation entwickelt wird, beträgt nahezu 7 Millionen Gramm-Kalorien, also fast 2½ Millionen mal so viel als die durch Explosion von 1 cm³ eines Gemisches von Sauerstoff und Wasserstoff erzeugte Wärme.

Herr Ramsay beschäftigt sich nun seit zwei Jahren mit Versuchen, diesen enormen Energievorrat zu verwerten, und berichtet zunächst über die Ergebnisse, die er über die chemische Wirkung der Radiumemanation auf destilliertes Wasser erhalten. Zuvor hat er die Wärmeentwickelung der Emanation durch eigene Beobachtung gemessen und die Angabe Rutherfords qualitativ bestätigt, daß die Emanation bei ihrem Zerfall unaufhörlich eine große Menge Wärme erzeugt, die jedoch von Tag zu Tag kleiner wird.

Bereits von Giesel wurde beobachtet, daß bei der Einwirkung von Radiumbromid auf Wasser sich neben der Emanation Sauerstoff und Wasserstoff entwickeln, und Bodländer hat später die Mengenverhältnisse dieser Gase bestimmt. Verf. hat die von einer Radiumbromidlösung entwickelten Mengen von Wasserstoff und Sauerstoff genauer Messung unterworfen. Es stellte

sich dabei heraus, daß pro Gramm Radium in 100 Stunden 32 cm³ Knallgas und ein Überschuß von Wasserstoff (5 Proz. des Gesamtgases) erzeugt wurden. Zur Erklärung dieses überschüssigen Wasserstoffs wurde eine Reihe von Möglichkeiten, unter anderen auch die, daß Wasserstoff ein Umwandlungsprodukt des Radiums sei, und die, daß der Sauerstoff anderweitige Verwendung gefunden, geprüft, ohne daß positive Antworten auf die Frage nach der Quelle des Wasserstoffs erhalten wurden.

Weiterhin untersuchte Verf. die Wirkung von bloßer Emanation auf Wasser. Auch die Emanation allein konnte Wasser zerlegen und ergab überschüssigen Wasserstoff. Die umgekehrte Reaktion, eine Wirkung der Radiumemanation auf ein Gemisch von Sauerstoff und Wasserstoff, konnte gleichfalls experimentell nachgewiesen werden. Da aber die Gesamtwirkung der Emanation in einer Zersetzung des Wassers besteht, muß diese Reaktion schneller verlaufen als die umgekehrte, die Bildung von Wasser aus Knallgas durch die Emanation.

Zu den so ermittelten Schwierigkeiten, welche die gleichzeitig ablaufenden entgegengesetzten Prozesse für eine klare und quantitative Ermittelung darbieten, treten noch die durch den Zerfall der Emanation und ihrer Produkte bedingten hinzu. Der Grund für das Auftreten des Wasserstoffüberschusses hat daher bisher noch nicht aufgeklärt werden können.

Wolfgang Ostwald: Zur Theorie der Richtungsbewegungen niederer schwimmender Organismen. III. Über die Abhängigkeit gewisser heliotropischer Reaktionen von der inneren Reibung des Mediums, sowie über die Wirkung „mechanischer Sensibilisatoren". (Pflügers Archiv für die ges. Physiologie 1907, Bd. 117, S. 384—408.)

Die Arbeit schließt sich zwei gleichbetitelten Abhandlungen desselben Verf. an, in denen der Faktor der inneren Reibung für die Bewegung niederer schwimmender Organismus einzuführen versucht wurde. Herr Ostwald konnte zeigen, daß sich in einem Felde stetig verschiedener Temperatur die Versuchstiere (Paramaecien) je nach der inneren Reibung des Mediums positiv oder negativ thermotropisch verhalten, d. h. daß bei gleichem Temperaturgefälle die innere Reibung den Sinn der Richtungsbewegung bestimmt. In ähnlicher Weise wurde der Einfluß der inneren Reibung auf die geotropischen Bewegungen von Paramaecien demonstriert. Die Versuche ergaben, daß bei höheren Temperaturen, bei denen in normaler Kulturflüssigkeit kein Aufsteigen der Tiere stattfindet, eine solche Bewegung sicher eintritt, wenn die Viskosität des Mediums erhöht wird. In der vorliegenden Arbeit nun sucht Verf. die Abhängigkeit heliotropischer Erscheinungen von der inneren Reibung des Mediums darzutun. Die Ausdrücke Thermotropismus, Geotropismus und Heliotropismus wollen im Sinne des Tierphysiologen verstanden sein, der Pflanzenphysiologe würde dafür Thermo-, Geo- und Heliotaxis setzen (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 211).

Als Versuchsmaterial dienten kleine Krebse aus der Gattung Daphnia. Sie sind, frisch gefangen, entweder negativ heliotropisch oder indifferent. Bei Verwendung von vielen Tieren und wenig Wasser tritt leicht ein schwacher positiver Heliotropismus auf. Als Grund hierfür nimmt Verf., entsprechend den neuesten Versuchen von J. Loeb (vgl. das angez. Referat), Selbstpositivierung durch abgeschiedene Kohlensäure an. Es gelingt nun leicht, die negativ heliotropischen oder indifferenten Krebschen durch Zusatz von Gelatine oder Quittenschleim (nach der Methode von Loeb) in wenigen Sekunden ausgesprochen positiv zu machen. Zu wenig Quittenschleim ruft bei negativen Tieren höchstens Indifferentismus hervor und macht indifferente Tiere im günstigsten Falle schwach positiv. Überdies treten diese Wirkungen erst nach längerer Zeit ein, so daß sie nicht gut von der Selbstpositivierung durch Kohlensäure getrennt werden können. Bei Zusatz von zu viel Quittenschleim wird die Reaktion gleichfalls weniger deutlich. Da frisch eingefangene, negative oder indifferente Krebschen nach ½ bis 1 Std. auch ohne besondere Behandlung positiven Heliotropismus annehmen, schließt Verf., daß durch Zusatz von Gelatine oder Quittenschleim keine Verschiebung des heliotropischen Gleichgewichts stattfindet. Die durch den Zusatz erhöhte Reibung steigert vielmehr nur die Empfindlichkeit der Tiere.

Dem eventuellen Einwande gegenüber, daß die Reaktionsbeeinflussung auf eine chemische Wirkung der zugesetzten Stoffe zurückzuführen sein könnte, weist Verf. zunächst auf die Tatsache hin, daß der benutzte Quittenschleim immer neutrale bis schwach alkalische Reaktion besaß. Von einer Positivierung durch H-Ionen, wie sie die Loebschen Versuche zeigen, kann also nicht die Rede sein. Die benutzte Gelatine war zwar schwach sauer; es gelang aber dem Verf., die beschriebenen Reaktionen auch in der gleichen Stärke mit Gelatine hervorzurufen, die durch Zusatz von Kalilauge ausgesprochen alkalisch gemacht worden war. Zu dem gleichen Ergebnis führten Versuche mit deutlich alkalischem Quittenschleim. J. Loeb hat gefunden, daß Alkalizusatz positive Tiere nur zu zerstreuen vermag. Verf. schließt daher aus seinen Versuchen, daß die positivierende Wirkung der Gelatine und des Quittenschleims vollständig unabhängig von H- und OH-Ionen verläuft.

Auch als sogenannte Schreckbewegung läßt sich die Beeinflussung der heliotropischen Reaktion nicht betrachten. Denn während die Tiere nach dem Erschrecken (durch plötzliche Verdunkelung z. B.) bereits innerhalb weniger Sekunden die Stelle, die sie vor dem Intensitätswechsel innehatten, wieder einnehmen, bleiben sie in den Gefäßen mit Quittenschleim oder Gelatine dauernd positiv.

Nur einige wenige Krebse zeigten sich nach Zusatz der Gelatine und des Quittenschleims indifferent oder gar negativ heliotropisch. Dabei ist bemerkenswert, daß die negativen Tiere fast stets Weibchen mit Wintereiern waren. Verf. beobachtete auch, daß die Ablage der Wintereier fast ausschließlich an der dem Zimmer zugewandten und dem Fenster abgewandten Seite des Kulturgefäßes stattfand, bzw. daß die mit Dauereiern absterbenden Weibchen sich mit sehr seltenen Ausnahmen nur dort aufhielten. Es scheint also, daß Weibchen mit Wintereiern negativ heliotropisch werden: eine Tatsache, die lebhaft an das von J. Loeb gefundene Verhalten gewisser Fliegenlarven vor ihrer Verpuppung erinnert und auch sonst manche biologische Analoga hat.

Ferner beobachtete Verf. mehrfach, daß sich die positiv gemachten Krebschen in den Gefäßen mit Gelatine- bzw. Quittenschleimzusatz von dem Lichte abwandten, wenn er nur mit der Hand dicht über der Oberfläche des Wassers hinfuhr. Es genügte also bereits der durch die Hand erzeugte Schatten, um die Tiere zu einer Schreckbewegung zu veranlassen. Die Krebse in den Kontrollgefäßen (mit gewöhnlichem Wasser) dagegen zeigten eine solche Bewegung niemals. Verf. schließt hieraus, daß die Tierchen in den Gefäßen mit Gelatine oder Quittenschleim viel empfindlicher sind als die unter normalen Verhältnissen lebenden Individuen. Er betrachtet diese Tatsache als einen neuen Beweis für seine Annahme, daß die innere Reibung oder mechanische Sensibilisation für die Bewegung niederer schwimmender Organismen von entscheidender Bedeutung sei.

Von J. Loeb war gezeigt worden (vgl. das oben angeführte Referat), daß gewisse niedere, positiv heliotropische Tiere durch Erhöhung der Temperatur negativ heliotropisch werden. Als Herr Ostwald zu so veränderten Daphnien Gelatine bzw. Quittenschleim von der Temperatur der Kulturflüssigkeit setzte, trat deutliche Positivierung ein. Doch vollzog sich dieser Vorgang nur innerhalb verhältnismäßig enger Temperaturgrenzen. O. Damm.

A. Ursprung: Beitrag zur Erklärung des exzentrischen Dickenwachstums an Krautpflanzen. (Berichte d. deutschen botan. Gesellsch. 1906, 24, 498—501.)

Bücher (vgl. Rsch. 1907, XXII, 77) hatte nachgewiesen, daß bei gewaltsamer Krümmung bzw. Fernhaltung von ihrer natürlichen Wachstumsrichtung wachstumsfähige Krautsprosse eine „geotrophische Reaktion" erfahren; diese besteht darin, daß die Gewebe der Oberseite stärkere Membranverdickungen und geringere Zellweiten, die der Unterseite dagegen geringere Membranverdickungen und größere Zellweiten als im normalen Zustande erkennen lassen. In den zum Nachweis dienenden Experimenten waren die horizontal gelegten Sprosse durch eine in gleicher Richtung wirkende Zugkraft an der Aufwärtskrümmung verhindert. Hatte nun Bücher die bewirkenden Ursachen solches exzentrischen Dickenwachstums aufzudecken gesucht, so geht Herr Ursprung, an jene Versuche anknüpfend, auf die physiologische Deutung, die Erklärung des veränderten Baues aus der veränderten Funktion, ein.

Der horizontal gehaltene Sproß hat natürlich das Bestreben sich aufzurichten (negativer Geotropismus). Damit dies möglich ist, muß der Sproß auf der Unterseite stärker in die Länge wachsen als auf der Oberseite. Da die Oberseite mit der Unterseite in organischem Zusammenhang steht, so wird sie hierbei notwendig eine Zugspannung erleiden, deren Kraft von der des Aufrichtungsbestrebens und der dieses unterdrückenden horizontalen Zugkraft am Sprosse abhängt. Gegen diese Zugspannung leistet nun der Sproß Widerstand vermöge der starken Ausbildung mechanischer Elemente auf der Zug- (= Ober-) Seite (Verdickung der Kollenchym-, Bast- und Holzzellen); es ist ferner notwendig, daß die Unterseite druckfest gebaut ist, damit sie der durch das Längenwachstum erzeugten Druckspannung widerstehen kann. Der Druck wächst nun mit der Querschnittsfläche. Deren Vergrößerung kann ebensowohl durch Vergrößerung des Querschnitts der Zellen, wie durch Vermehrung der Zellen im Querschnitt erfolgen. Die dadurch erzielte Steigerung der Druckspannung bringt indessen durch die Gesamtquerschnittsvergrößerung des Stengels zugleich auch die erforderliche Druckfestigkeit der Konstruktion mit sich. Diese Möglichkeit der Schaffung von Druckfestigkeit erscheint also gegenüber anderen denkbaren Möglichkeiten (wie z. B. Turgorsteigerung oder Kollenchymbildung) als die einfachste bei gleichem Materialverbrauch, da sie beiden Bedürfnissen der Unterseite entspricht. Tobler.

Ph. van Harreveld: Die Unzulänglichkeit der heutigen Klinostaten für reizphysiologische Untersuchungen. (Recueil des travaux botaniques néerlandais 1907, vol. III, p. 173—317.)

Zur Feststellung des Einflusses der Schwerkraft und des Lichtes auf die Richtung wachsender Pflanzenorgane bedient man sich seit langer Zeit des Klinostaten. Das Prinzip dieser Untersuchungsmethode ist bekannt: Die Pflanzen sind an einer sich langsam drehenden Achse befestigt, so daß sie in gleichmäßiger Abwechselung verschiedene Seiten entweder der Erde (horizontale Achse) oder dem Lichte (vertikale Achse) zuwenden; im ersteren Falle sind geotropische, im letzteren Falle heliotropische Krümmungen ausgeschlossen. Die Rotation wird bei den älteren Konstruktionsformen durch ein Uhrwerk, neuerdings meist durch einen Elektromotor bewirkt.

Schon vor Julius Sachs, der nicht nur dem Apparat den Namen gab, sondern auch die grundlegenden Versuche damit anstellte (1879), ist der Klinostat gelegentlich zur Verwendung gekommen, und bereits Dutrochet (1824) war es bekannt, daß eine Ungleichmäßigkeit in der Rotation die Brauchbarkeit des Klinostaten herabsetzt. Die späteren Forscher, die entweder Klinostatenversuche anstellten oder selbst Klinostaten konstruierten, haben übereinstimmend die Notwendigkeit einer gleichmäßigen Umdrehung der Klinostatenachse betont. Sie legen daher sämtlich einen großen Wert auf die genaue Zentrierung der rotierenden Last. Denn liegt der Schwerpunkt des zu drehenden Körpers außerhalb der horizontalen Klinostatenachse, d. h. ist ein sogenanntes Übergewicht vorhanden, so muß die Drehung auf der Seite, die das größere Drehungsmoment besitzt, bei dem Aufsteigen langsamer als bei dem Absteigen erfolgen. Infolgedessen kehrt aber die betreffende Pflanze die eine Seite der Erde längere Zeit zu als die andere, und es müssen notwendigerweise geotropische Krümmungen auftreten.

Gelegentlich einer Untersuchung über die Perzeption des geotropischen Reizes durch Pflanzen machte Herr Harreveld nun die Beobachtung, daß der von ihm benutzte Klinostat nicht gleichmäßig rotierte. Der Fehler im Bau des Apparates war so groß, daß dadurch die Resultate der Versuche vollständig in Frage gestellt wurden. Verf. sah sich deshalb nach einem besseren Klinostaten um. Als er die Gleichmäßigkeit der Rotation bei mehreren anderen Konstruktionsformen prüfte, zeigte sich jedoch, daß sie alle den nämlichen Fehler, wenn auch in verschiedenem Grade, besaßen. Diese Tatsache veranlaßte Herrn Harreveld, die Prüfung auf alle bisher konstruierten Klinostaten auszudehnen. Zu diesen Untersuchungen bediente er sich im Laufe der Zeit verschiedener Methoden, von denen jedoch nur die wichtigsten kurz beschrieben werden können. Verf. befestigte u. a. eine kreisrunde Kupferscheibe (von 13 cm Durchmesser und 230 g Gewicht) auf der horizontalen Umdrehungsachse. Die Scheibe trug an ihrem Rande 50 spitze Zähne. Wenn sie rotierte, berührten die Zähne nach einander eine dünne Uhrfeder und schlossen dadurch einen galvanischen Strom, der auf einer rotierenden Trommel den Gang der Scheibe registrierte. Bequemer und fast ebenso genau ließ sich die ungleichmäßige Drehung mit Hilfe von Chronographen bestimmen, die Viertel- oder Fünftelsekunden anzeigen. Um noch kleinere Zeiträume bestimmen zu können, konstruierte Verf. endlich einen Apparat, bei dem die Hemmung und das Anlaufen eines Chronographen automatisch erfolgte. Da der Apparat ziemlich kompliziert ist und ohne Figur nicht gut verstanden werden kann, muß seine Beschreibung in der Arbeit selbst nachgelesen werden. Er hat vor den übrigen Apparaten viele Vorzüge, vor allem den Vorzug der Genauigkeit, und wurde bei den späteren Versuchen ausschließlich benutzt.

Mit Hilfe der verschiedenen Methoden konnte Verf. zeigen, daß bei allen Klinostaten die Ursache der periodischen Ungleichmäßigkeit nicht im Gehwerk des betreffenden Apparates begründet liegt. Als Ursache kommt vielmehr einzig und allein die exzentrische Belastung in Betracht. Die Exzentrizität ist beim Wortmannschen und Pfefferschen Federklinostaten mit Flügelregulation bereits wirksam, wenn sie einen Betrag erreicht, der sich mit der gewöhnlichen Zentrierungsvorrichtung nicht mehr auffinden läßt. Sie kann deshalb auch nicht mit Hilfe der Zentrierungsvorrichtung kompensiert werden. Aber selbst wenn die Last anfangs genügend zentriert werden könnte, würde die Zentrierung im Laufe des Versuchs (durch Wasserverlust z. B.) bald wieder so unvollkommen sein, daß die periodische Ungleichmäßigkeit trotzdem eintreten müßte.

Eine schnelle Drehung wird vom Übergewicht bedeutend stärker beeinflußt als eine langsame. Bei dem Pfefferschen Klinostaten kann die dadurch entstehende Ungleichmäßigkeit mehrere Prozent betragen. Daß ein kleines Übergewicht die schnelle Achse stärker beeinflußt als die daneben befindliche langsame, läßt sich aus der Konstruktion des Gehwerkes leicht ableiten. Die schnelle Achse ist nämlich durch ein Getriebe mehr von der Feder getrennt als die langsame, so daß die Kraft des Übergewichtes an der ersteren mit einem viel größeren

Moment wirkt als an der letzteren. Verf. erblickt in dieser Tatsache einen neuen Beweis für seine Annahme, daß nur die exzentrische Belastung als Ursache für die periodische Ungleichmäßigkeit der Rotation in Betracht kommt.

Die von einem Gewicht in Bewegung gesetzten und von einem Pendel regulierten Klinostaten (Pendelklinostaten von Sachs u. a.) besitzen nur eine geringe Tragkraft, so daß sie nur wenig Anwendung gefunden haben. Bereits bei einem geringen Übergewicht entsteht wegen des Spielraumes im Eingriff der Zähne eine Ungleichmäßigkeit in der Rotation. Die Pendelregulierung wird von einem geringen Übergewicht nur wenig beeinflußt. Bei etwas größerem Übergewicht jedoch kommt die Rotation zum Stillstand, so daß die periodische Ungleichmäßigkeit bei diesen Klinostaten nie einen größeren Betrag erreichen kann. Ganz ähnlich verhalten sich die Federklinostaten mit Ankerregulation von Wiesner, Darwin, Hensen u. a.

Weit bessere Ergebnisse erzielt man mit den der jüngsten Zeit angehörenden Motorklinostaten (Moll, Goldschmidt, Newcombe, Wiesner). Sie lassen zwar auch eine periodische Ungleichmäßigkeit erkennen, doch sind die Unterschiede nur gering. Aus den Versuchen des Verf. mit dieser Konstruktionsform des Klinostaten ergab sich ferner, daß der Lauf des Motors stark beeinflußt wird durch ungleichmäßige Reibungswiderstände und durch ein entsprechendes Übergewicht der Belastung. Man darf deshalb nicht von vornherein annehmen, daß ein Motorklinostat gleichmäßig rotiere, wenn nur der Motor eine sehr viel größere Kraft besitzt, als für die von ihm verlangte Arbeit nötig ist. Der vom Verf. genauer geprüfte Mollsche Motorklinostat hat bei senkrechter Achse einen vollständig gleichmäßigen Gang. Er erscheint daher für heliotropische Versuche ganz besonders geeignet. Selbst eine schwere Belastung vermag die Regelmäßigkeit der Rotation nicht zu ändern.

Um den Einfluß der ungleichmäßigen Rotation auf die Perzeption des Schwerkraftreizes verfolgen zu können, stellte Verf. zahlreiche Versuche mit Keimwurzeln von Vicia Faba, Lupinus albus und Pisum sativum an. Dabei zeigte sich, daß die Wurzeln eine außerordentlich große Empfindlichkeit für die Ungleichmäßigkeiten der Rotation besitzen. Betrug die periodische Ungleichmäßigkeit mehrere Prozent, so fingen fast sämtliche Keimwurzeln während der Rotation an, nach der Seite zu wachsen, die der Erde am längsten zugekehrt war; sie wandten sich also der Richtung der maximalen geotropischen Induktion zu. Herr Harreveld folgert hieraus, daß auch weniger empfindliche Versuchsobjekte, wie z. B. Hypokotyle, einseitig geotropisch induziert werden, selbst wenn eine Krümmung nicht eintritt. Diese einseitige Induktion kann sich mit anderweitigen Induktionen zusammensetzen und dadurch wesentliche Fehler bei reizphysiologischen Untersuchungen verursachen.

Allerdings treten Krümmungen an Keimwurzeln auch bei vollständig gleichmäßiger Rotation auf. In diesem Falle handelt es sich jedoch nur um individuelle Abweichungen der Versuchsobjekte, die sehr oft spontane Nutationen ausführen. Sollen also die Klinostatenversuche einwandfreie Resultate ergeben, so ist die Anwendung einer möglichst großen Zahl von Versuchspflanzen erforderlich. Obwohl das bereits bekannt ist, betont Verf. es doch besonders, weil verschiedene Forscher nach seiner Meinung dieser Forderung nicht genügend Rechnung getragen haben.

Die an Motorklinostaten angestellten Versuche mit Keimpflanzen zeigten, wie zu erwarten war, bedeutend bessere Resultate. Immerhin waren die Abweichungen noch groß genug, um den Verf. zur Konstruktion eines neuen Klinostaten zu veranlassen. Eine genaue Beschreibung des Apparates soll demnächst veröffentlicht werden. O. Damm.

Literarisches.

Th. Newest (Hans Goldzier): Einige Weltprobleme. V. Teil: Erdendämmerung. Vergangene und künftige Katastrophen. 133 S. 8°. (Wien 1907, Karl Konegen.)

Ohne auf die drei Einleitungen („Vorrede", „Zur Titelüberschrift", „Einleitung"), die Verf. braucht, um zu seinem Thema zu gelangen, einzugehen, und ohne die vielen Abschweifungen von der Hauptfrage mitzumachen, sei hier sogleich auf den Grundgedanken dieser Schrift hingewiesen. Am Nordpol sei bei entstehender Erdabplattung zuerst das Land wasserfrei geworden, dort sei der Ort des Paradieses gewesen, dahin ziehe es die Menschen nicht aus wahrem Forschungstrieb oder reiner Wißbegier, sondern aus einer Art Heimweh. — Infolge Einsinkens der Erdrinde, unter der sich große Hohlräume über dem schrumpfenden Kern gebildet hatten, brach das Wasser wieder über das Land herein, daher die erste Sintflut im Paradies (!) (Beweis: die Hl. Schrift!). Am Südpol sei das Leben selbständig entstanden. (Wie die „unbelebte" Materie sich automatisch zum Lebenswesen umgestaltet hat, verspricht Verf. in einer folgenden Schrift zu zeigen.) Weitere Überflutungen sollen immer wiederkehren als Folge von Einbrüchen und Neubildungen anderer Kontinente. In den Zwischenzeiten der Ruhe entwickeln sich langsam die Eiszeiten. Wenn die Erde einst alle innere Hitze verloren haben wird, kommt sie in immer raschere Rotation, so daß sich am Äquator Stücke loslösen, einen Ring bilden, der immer dicker wird, das Ende ist ein Ring- oder Spiralnebel. Um all dies zu begreifen, „muß der Laie erst die Kunst des Denkens verstehen lernen, und deshalb muß die chinesische Mauer, die zwischen gesundem Menschenverstand und humanistisch-dogmatischer Autorität aufgerichtet ist, verschwinden". Darum müsse auf die Parole „Los von Rom" das Feldgeschrei „Los von Hellas" folgen. — Alexander von Humboldt muß es sich gefallen lassen, das Motto zu dieser Schrift herzugeben! A. Berberich.

A. Sattler: Leitfaden der Physik und Chemie mit Berücksichtigung der Mineralogie und der Lehre vom Menschen für die oberen Klassen von Bürgerschulen, höheren Töchterschulen und anderen höheren Lehranstalten in zwei Kursen. 31. verb. und vermehrte Aufl. 255 S., geb. 1,50 M. (Braunschweig 1906, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Die für das Königreich Preußen festgesetzten hygienischen Anforderungen an Typengröße und Zeilendurchschuß haben eine Neuauflage des im Unterricht längst bekannten und durch die Anschaulichkeit des Dargebotenen geschätzten Buches notwendig gemacht. Der Inhalt hat bei dieser Gelegenheit abermals eine Verbesserung und Erweiterung durch neu aufgenommene Kapitel, besonders im elektrischen Teil und in dem Abschnitt über die wichtigsten Nahrungsmittel erfahren. Die Verlagsbuchhandlung ist bereit, den Herren, welche das Buch zum Zweck der Einführung zu prüfen beabsichtigen, Freiexemplare zu überlassen. A. Becker.

C. Remigius Fresenius: Anleitung zur quantitativen chemischen Analyse. 6. stark vermehrte und verbesserte Auflage. 4. Abdruck des 1877—1887 erschienenen Werkes. II. Band. XVI und 871 Seiten. (Braunschweig 1905, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Dieses Standard Work gehört so sehr zu dem Grundstock jeder chemischen Bibliothek, daß die Anzeige eines neuerlichen Abdruckes der 6. Auflage nur den Zweck eines Hinweises auf das Werk bezweckt, das trotz anderer Erscheinungen auf dem Gebiete der analytischen Chemie noch ebenso unentbehrlich wie vorher geblieben ist. Einige Ergänzungen, die dem chemischen Text in einer folgenden Auflage beigefügt werden

könnten, wären immerhin, um das Werk stets auf gleicher Höhe zu erhalten, erwünscht. P. R.

R. Lucion: Elektrolytische Alkalichloridzerlegung mit flüssigen Metallkathoden. Mit 181 in den Text gedruckten Abbildungen und 7 Tabellen (Monographien über angewandte Elektrochemie, herausgegeben von Viktor Engelhardt, 23. Band). VIII und 206 S. Preis 9 M. (Halle a. S. 1906, Wilhelm Knapp.)

Der vorliegende Band der bekannten Engelhardtschen Sammlung behandelt die Elektrolyse der Alkalichloride mit Quecksilber- oder geschmolzenen Metallkathoden, von denen die auf erstere gegründeten Verfahren naturgemäß den weitaus größten Raum des Buches einnehmen. Verf. gibt zuerst die Theorie der Elektrolyse der Chloride, bespricht die Schwierigkeiten, welche sich der Übertragung in die Großindustrie entgegenstellen, und bringt dann eine durch viele Abbildungen erläuterte Beschreibung der einzelnen auf beiden Gebieten entnommenen deutschen und außerdeutschen Patente. Ihnen ist eine geschichtliche Darstellung der Entwickelung der ganzen Industrie und eine Berechnung der Gestehungskosten angeschlossen. Die lesenswerte Schrift wird allen, welche sich mit diesem Gebiete der angewandten Chemie befassen, als Mittel zur Orientierung wie als Wegweiser in die zerstreute Literatur von großem Nutzen sein. Bi.

Gowans' Nature Books Nr. 1, 4, 5, 6. (London und Glasgow, Gowans und Gray; Leipzig, Weicher.)

Die unter diesem Sammelnamen ausgegebenen kleinen Hefte bringen je 60 nach dem Leben aufgenommene Tierphotogramme: Heft 1 und 5 enthalten Vögel, Heft 4 Schmetterlinge, Heft 6 Fische. Die Aufnahmen sind meist sehr scharf und fast durchweg sehr gut gelungen. Ein recht guter Gedanke war es, die Tiere zum Teil in einer Reihe aufeinanderfolgender Bilder in verschiedenen Stellungen, verschiedenen Entwickelungsstufen u. dgl. vorzuführen. So sind von verschiedenen Schmetterlingen (Gonepteryx rhamni, Sphinx ligustri, Zygaena filipendulae u. a.) ganze Entwickelungsreihen von der Raupe bis zum ausgeschlüpften Falter — einige während des Ausschlüpfens — gegeben, ein und dieselbe Fischart findet sich in verschiedenen Stellungen wiedergegeben, Vögel in verschiedenen Bewegungsarten, brütend, fütternd usf. Ganz besondere Anerkennung verdienen die Vogelbilder, die zum Teil von außerordentlich schöner und naturwahrer Wirkung sind. Es seien besonders die verschiedenen Darstellungen der Möwen, Lummen, Tölpel, ferner die jungen Phylloscopus, die Aufnahme von Falco aesalon u. a. hervorgehoben. Die sehr verdienstliche Publikation zeigt von neuem, was die Photographie auf diesem Gebiete zu leisten vermag. Sie sei allen Naturfreunden bestens empfohlen. R. v. Hanstein.

Gustav Hegi: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Mit besonderer Berücksichtigung von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Illustriert unter künstlerischer Leitung von Dr. Gustav Dunzinger. Lief. 1—6. Lief. 1 M. (München, J. F. Lehmanns Verlag.)

Schon beim Erscheinen der ersten Lieferung hatte ich Gelegenheit, auf Hegis Flora von Deutschland hinzuweisen; es gereicht mir zur besonderen Freude, dies nach Durchsicht einer Anzahl von Lieferungen erneut zu tun. Sie kann sich mancher Vorzüge rühmen vor den zahlreichen Werken, die den gleichen Gegenstand behandeln; ihnen gegenüber fällt sie auf als ein Werk von eigener Prägung und von wissenschaftlichem Charakter, das etwas in jeder Richtung Abgeschlossenes bietet, ohne doch zu viel botanische Vorkenntnisse zu verlangen; die äußere Ausstattung ist vorzüglich.

Das Buch soll mehr geben als eine rein floristisch-systematische Darstellung. So ist eine ziemlich eingehende Darstellung des inneren Baues der Pflanzen in die Einleitung gesetzt; man wird sich damit einverstanden erklären können, wenn man bedenkt, daß die Systematik jetzt sich aller Hilfsmittel der Botanik bedient. Jedenfalls sind Darstellung und Abbildungen in diesem Abschnitt gut und verständlich, man vergleiche z. B. in Lieferung 2 die Beschreibung der Spaltöffnungen und des Trichoms. Zum anderen geht der Verf. über eine reine Systematik in der Behandlung der Entwickelungsgeschichte hinaus. In dieser Beziehung sei besonders verwiesen auf die Volltafeln, auf denen die Entwickelung der Blüten und Blütenanalysen einer ganzen Gruppe zusammengestellt sind; eine solche Zusammenfassung dient zweifellos zur leichteren Einführung, besonders bei schwierigeren Abteilungen. Die Ausführung ist z. B. bei der Koniferen-Tafel (12) vortrefflich, das gleiche gilt für die Entwickelungsgeschichte der Pteridophyten; weniger gelungen erscheint mir die Tafel mit den Blütenanalysen der Gräser.

Die Abbildungen sind im allgemeinen sehr gut und charakteristisch, sowohl die bunten Volltafeln, wie die zahlreichen Textbilder; es wird hier Neues aus Eigenem gegeben, keine Wiederauftischung alten Materiales.

Jede Art wird in einer ausführlichen Beschreibung behandelt, dann folgt die Angabe der Verbreitung im Gebiet mit den Standortsverhältnissen, endlich die der allgemeinen Verbreitung auch außerhalb des Gebietes. Besonderer Wert ist auf die Zusammenstellung der volkstümlichen Namen gelegt, die ich noch nirgends so ausführlich gefunden habe; wie in der Einleitung angegeben wird, hat sich mit diesen Erläuterungen Herr cand. rer. nat. Marzell in München verdient gemacht.

Lieferungen 1—3 behandeln die Gefäßkryptogamen, Lieferung 4 bringt die Gymnospermen und den Beginn der Monocotylen, die dann in Lieferung 5 und 6 bis zum Anfang der Gramineae beschrieben sind. Die vortreffliche Darstellung der Koniferen besonders wird durch gute Abbildungen unterstützt, unter denen eine Reihe von Wuchsformen und charakteristischer Landschaften mit einzelnen Arten nach Photographien zu erwähnen sind. Die Angaben über die Artenzahlen und die Gattungen außerhalb des Gebietes bei den Taxaceae hätten nach der neuen Bearbeitung in Englers Pflanzenreich revidiert werden können, wenn überhaupt schon solche Angaben gemacht werden sollen.

Ein gutes Muster für die Einführung in die Kenntnis einer Familie ist die sachgemäße, ausführliche Darstellung der allgemeinen Charaktere der Gräser, die mir besonders gelungen erscheint. Die Vorspelze wird ein „Doppelblatt" genannt, eine wohl unbegründete Auffassung; Seite 169, Zeile 8, muß es heißen: das Ende der Ährchenspindel statt Ährenspindel. Alles in allem ein Werk, für das die Liebhaber der Botanik dem Verf. Dank wissen werden. R. Pilger.

G. Mercator: Das Arbeiten mit modernen Flachfilmpackungen. Enzyklopädie der Photographie, Heft 56. 32 S. mit 8 in den Text gedruckten Abbildungen. 1 M. (Halle a. S. 1907, W. Knapp.)

Die Flachfilms haben den bis jetzt meist benutzten Rollfilms gegenüber so viele wesentliche Vorteile, daß deren Verwendung jedenfalls rasch zunehmen wird, insbesondere seitdem geeignete Packungen derselben die Benutzung besonderer Kassetten nicht mehr erfordern. Eine geeignete Anleitung zur Behandlung dieser Films, wie sie in vorliegendem Heft in klarer, leicht faßlicher Form gegeben wird, ist deshalb wohl angebracht, um so mehr, als bei der mangelnden Einheitlichkeit der neuen Packungen ein Führer fast ein Bedürfnis ist.

A. Becker.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 18. Juli. Herr Engelmann las „über die Bedeutung der Schwannschen Zellen für das Leben der Nervenfasern". Es wird eine Reihe von mikroskopischen Beobachtungen an normalen und verletzten Nerven mitgeteilt und durch Mikrophotographien erläutert, welche zeigen, daß das Wachstum und die Erhaltung der markhaltigen Nervenfasern in sehr weitgehender Weise von den Zellen der Schwannschen Scheide beherrscht werden. Jede dieser Zellen bildet ein trophisches Zentrum für das durch sie begrenzte Stück der Faser. Die mitgeteilten Tatsachen sprechen zugunsten der Annahme, daß jede peripherische Nervenfaser nicht als Ausläufer einer Zelle (Ganglienzelle), sondern als eine Kette genetisch selbständiger Zellen (Nervenfaserzellen, Schwannsche Zellen) zu betrachten ist. — Herr Branca legte eine Mitteilung von Herrn Prof. Dr. Bücking aus Straßburg i. E. vor: „Über die Phonolithe der Rhön und ihre Beziehungen zu den basaltischen Gesteinen." Die Forschung ist mit Unterstützung der königl. Akademie der Wissenschaften (aus den Mitteln der Humboldt-Stiftung) unternommen. Es ergibt sich, daß die Eruptivbildungen der Rhön keineswegs, wie man bisher geglaubt hat, an allen Orten dieselbe Reihenfolge innehalten.

Sitzung am 25. Juli: Herr Branca las über seine im Verein mit Prof. E. Fraas gemachte Untersuchung: „Über die Lagerungsverhältnisse an der Bahnlinie Donauwörth—Treuchtlingen und deren Bedeutung für das Ries-Problem." Auch im E. des Rieskessels sind nun, wie schon früher im W. oben auf der Alb gewaltige Massen überschobener, aus dem Rieskessel stammender Bunter Breccie aufgeschlossen worden. Dadurch wird wahrscheinlich, daß auch im S. des Rieses (Vorries) die Oberfläche der Alb nicht durch anstehenden Malm gebildet wird, sondern durch überschobene Massen von Bunter Breccie, zu der auch die Granite gehören mögen. Damit ist nun Eis als transportierende Kraft ganz ausgeschlossen. Auch Tertiärgesteine fanden sich in der Bunten Breccie: der graue Kalk ist sicher oligocän, der rote vermutlich obermiocän. Beide stammen sicher nicht aus dem Riese, sondern lagen vor der Rieskatastrophe oben auf der Alb. — Herr Branca las ferner über die Frage: „Ist Ichthyosaurus nicht gleichzeitig vivipar und stirpivor gewesen?" Die Zahl der im Leibe eines Ichthyosaurus bisher gefundenen Jungen schwankt zwischen 1 und 11. Kopfgeburtslage haben die Jungen fast nur da, wo lediglich ein Junges vorhanden ist. 86% aller Jungen haben Steißgeburtslage. Da letzte, mindestens größtenteils, ursprünglich sein muß, so spricht das nicht sehr für Deutung als Embryonen. Auch die Höhe der Zahl von 11 Jungen in einer Alten spricht, da sowohl Uterus als auch Magen je durch eine so hohe Zahl überfüllt gewesen sein dürften, eher dafür, daß hier teils Embryonen, teils gefressene Junge vorliegen. Starke Größenunterschiede der Jungen in einem Ichthyosaurus reden dieselbe Sprache. Ein ganz vorn liegendes Junges ist nicht Embryo, sondern ebenso wie der Kephalopod offenbar gefressen. — Herr Waldeyer legte eine Mitteilung des Privatdozenten an der Berliner Universität Prof. Dr. G. Krönig vor: „Der morphologische Nachweis des Methämoglobins im Blute." Es wird gezeigt, daß unter Umständen die Umwandlung von Oxyhämoglobin in Methämoglobin innerhalb der weißen Blutkörperchen geschieht. In solchen Fällen gelingt der Nachweis des Methämoglobins mikroskopisch, während der spektroskopische Nachweis versagt.

Académie des sciences de Paris. Séance du 29 juillet. A. Laveran: Nouvelle contribution à l'étude des trypanosomiases du Haut-Niger. — A. Laveran et Thiroux: Au sujet du rôle de la rate dans les trypanosomiases. — A. Calmette: Sur le diagnostic précoce de la tuberculose par l'ophthalmoréaction à la tuberculine. — Bouquet de la Grye présente, au nom du colonel Schokalsky une brochure intitulée: „A short account of the russian hydrographical Survey." — Edmond Perrier offre à l'Académie, de la part de M. Rudolf Burckhardt, un Mémoire sur le cerveau d'un Requin, le Scymnus lichia. — Henry Bourget: Sur un point de la théorie du Soleil de M. Julius. — De Séguier: Sur les représentations linéaires homogènes des groupes finis. — Chazy: Sur les équations différentielles du troisième ordre à points critiques fixes. — René Garnier: Sur les équations différentielles du troisième ordre dont l'intégrale est uniforme. — J. Massau: Sur la représentation des équations entières de degrés quelconques. — Fr. Schrader: Détermination de l'altitude du sommet de l'Aconcagua (Cordillère des Andes). — L. Bloch: Sur l'ionisation par barbotage. — Daniel Berthelot: Sur la compressibilité des gaz au voisinage de la pression atmosphérique. — Guinchant: Azotate d'argent. Calorimétrie à haute température. — E. Baud: Sur les acides ortho et pyroarsénique. — É. Jungfleisch: Sur l'oxydation directe du phosphore. — Léon Guillet: Sur les propriétés et la constitution des aciers au tantale. — Eyvind Boedtker: Sur quelques dérivés de la menthone. — T. Klobb: Sur deux nouveaux glucosides, la linarine et la pectolinarine. — Léon Guillet: Sur l'obtention des températures élevés dans les recherches de laboratoire. — F. Maignon: Mode de répartition du glycogène musculaire chez les sujets alimentés et inanitiés. Influence des saisons sur la richesse des muscles en glycogène. — Alexandre Hébert: Toxicité relative des sels de chrome, d'aluminium et de magnésium; comparaison avec les propriétés analogues des terres rares. — Gabriel Bertrand: Influence des acides sur l'action de la laccase. — E. Kayser et H. Marchand: Influence des sels de manganèse sur les levures alcooliques. — Ch. Porcher et Ch. Hervieux: Du chromogène urinaire faisant suite à l'administration d'acide indolcarbonique. — Aug. Chevalier: Sur le Caféier nain de la Sassandra, Coffea humilis A. Chev. — Jacques Pellegrin: Sur l'incubation buccale chez l'Arius fissus C. V. — E. Manceau: Sur le Coccus anomalus et la maladie du bleu des vins de Champagne. — J. Chevalier et A. Goris: Action pharmacodynamique de la Kolatine. — P. Fortin: De quelques expériences ophthalmologiques faites à l'aide de la lumière des vapeurs de mercure. — J. Dareste de la Chavanne: Sur la découverte de la formation sulfo-gypseuse (formazione gessoso-solfifera) dans le bassin de la Seybouse. — H. E. Sauvage: Sur des Poissons de la famille des Cichlidés trouvés dans le terrain tertiaire de Guelma. — A. Pellet adresse une Note intitulée: „Extension du théorème de Rolle. — G. D. Hinrichs adresse une Note: „Sur les équations dominant le calcul des poids atomiques."

Vermischtes.

Aus dem Umstande, daß das Licht der Sonnenprotuberanzen nicht merklich polarisiert ist, hatte jüngst Herr Salet ein Argument gegen die Theorien von Schmidt und von Julius abgeleitet, welche aus den starken Brechungen der Gasmassen der Sonne die Erscheinungen dieses Gestirns entwickelt haben (Rdsch. XXII, 387); eine starke Ablenkung sollte mit dem Fehlen der Polarisation unvereinbar sein. Herr Ch. Fabry weist nun darauf hin, daß eine starke Ablenkung nicht notwendig eine beträchtliche Menge polarisierten Lichtes erzeugt, wenn diese Ablenkung durch mehrere successive Refraktionen zustande gekommen ist. Die Menge des polarisierten Lichtes nimmt in dem Maße ab, als die Anzahl der Brechungen, welche die gesamte Ablenkung hervorbringen, wächst; es wird Null, wenn diese Zahl unendlich wird. So beträgt z. B. die Menge polarisierten Lichtes bei einer Ablenkung von 45° 0,33, wenn sie durch einmalige Brechung entstanden ist; sie sinkt aber auf 0,03, wenn diese Ablenkung durch zehn Brechungen von je 4,5° erzeugt worden. Bei einer Gasmasse, deren Dichte und somit deren Brechungsindex stetig sich ändert, ist, wie Herr Fabry näher nachweist, der Einfluß auf die Polarisation ein analoger. Die Ablenkung der Lichtstrahlung infolge der Brechung in den Gasmassen kann eine bedeutende sein, ohne daß das Licht in merklicher Weise polarisiert ist. (Compt. rend. 1907, t. 145, p. 112—115.)

Von zwei Seiten ist jüngst die Frage nach dem Einfluß des Druckes auf die Strahlung des Radiums in Angriff genommen worden: erstens von Herrn Arthur Schuster, der sich seit 18 Monaten mit ihrer Lösung beschäftigt hat. Mit Unterstützung des Herrn Petavel stellte er sich eine Pumpe her, die einen Druck von 2000 Atmosphären unbegrenzte Zeit halten konnte. Der Versuch dauerte regelmäßig nur vier bis fünf Tage. Die Ergebnisse waren sämtlich negativ. Ähnliche Versuche wurden zweitens gleichzeitig von den Herren A. S. Eve und Frank D. Adams ausgeführt. Sie brachten etwa 1 g Baryumchlorid, das 1,04 mg Radium enthält, vollkommen in Blei eingeschlossen, in einen dickwandigen Zylinder aus Nickelstahl und komprimierten es bis auf einen Maximaldruck von $3{,}2 \times 10^5$ Pfund pro Quadratzoll, der etwa dem Druck entspricht, der in 50 engl. Meilen unter der Oberfläche der Erde herrscht. Die durchdringenden Strahlen des Radiums C wurden von zwei großen Elektroskopen im Abstande von 30 cm zu beiden Seiten des Radiums beobachtet. Die γ-Strahlen erzeugten eine bestimmte Ablenkung am Elektroskop, die sich nicht veränderte, als der Druck von 0 allmählich auf 10, 20, 30 und 40 Meilen unter der Oberfläche gesteigert und vier Tage lang auf dem 40 Meilen-Druck gehalten wurde; ebensowenig änderte sich die Ablenkung drei Tage nach Aufhebung des Druckes. Auch bei schneller Steigerung des Druckes von 0 auf den 50 Meilen-Wert und Aufhebung desselben zeigten die γ-Strahlen keine Änderung. Die Herren Eve und Adams schließen hieraus, daß die Umwandlung des Radiums in normaler Weise vor sich geht unter Drucken, wie sie 50 Meilen unter der Oberfläche herrschen, daß also das Radium wie auf der Oberfläche auch unter den Drucken in der Tiefe von 50 Meilen durch seinen Zerfall Wärme erzeugt. Da nun anderweitig nachgewiesen ist, daß der Zerfall des Radiums nicht verändert wird durch große Temperaturschwankungen, so folgt, daß die Umwandlungen und die Wärmeentwickelung des Radiums in der Tiefe der Erde ebenso vor sich gehen wie an der Oberfläche, und daß nach den quantitativen Bestimmungen von Strutt das Radium nur in einer Schicht von 20 bis 40 Meilen unter der Oberfläche vorkommt. (Nature 1907, vol. 76, p. 269.)

Pflanzenreste im Basalt. Im Museo Michoacano in Morelia (Mexiko) befindet sich ein Stück basaltischer Lava, das nahe der Stadt, in geringer Entfernung von dem vulkanischen Pico de Quinceo, gesammelt wurde und zahlreiche deutliche Eindrücke von Fruchtständen des Mais, sowie auch ganze Samen und in Kohle umgewandelte Reste der Kolbenachse zeigt. Dies (so äußert sich der Museumsleiter, Herr Solórzano) scheint zu beweisen, daß die Bewohner der fraglichen Örtlichkeit die Pflanze kultivierten, als ein Vulkanausbruch eintrat. Schon früher sind Pflanzenreste in Basalt beschrieben worden, so ein aufrechter Nadelbaum von der Insel Mull, ein Lycopodienstamm im Olivinbasalt (Grünstein) von Cowdenhill (Schottland), und die Umhüllung von Bäumen durch strömende Lava, in der die Pflanzen sich zum Teil erhielten, hat man u. a. am Kilauea und am Ätna beobachtet. Abbildungen der Funde von Morelia und Cowdenhill findet man im „Geological Magazine“ (1907, Nr. 515), dem vorstehende Angaben entnommen sind. Dort ist auch die 1892 von dem letzterwähnten Funde veröffentlichte Beschreibung vollständig wieder abgedruckt. Der Verf., Herr Cadell, schloß seine Mitteilung mit der Bemerkung, daß solche Entdeckung 75 Jahre früher sicherlich von den Neptunisten als ein Beweis für den sedimentären Ursprung des Grünsteins angesehen worden wäre. F. M.

Personalien.

Ernannt: Der außerordentliche Professor der Anatomie an der Universität Marburg Dr. Joseph Disse zum ordentlichen Honorarprofessor; — Privatdozent Dr. Bodroux zum Professor der Chemie an der Universität Poitiers; — Assistent Dr. Oesterle zum Professor für gerichtliche Chemie an der Universität Bern; — Dr. L. Szahlender zum Professor für Chemie und Warenkunde an der Universität Budapest; — Prof. Dr. J. Behrens von der Versuchsstation zu Augustenburg in Baden zum Direktor der Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft in Dahlem bei Berlin; — Dr. R. P. Stephens zum Adjunkt-Professor der Mathematik an der Universität von Georgia; an der Universität Syracuse Joseph E. Kirkwood zum Professor der Botanik, W. M. Smallwood zum Professor der vergleichenden Anatomie, Charles G. Rogers zum außerordentlichen Professor der Physiologie, C. H. Richardson zum außerordentlichen Professor der Geologie und Mineralogie, Daniel Pratt zum Hilfs-Professor der Mathematik und Herbert A. Clark zum Hilfs-Professor der Physik; — an der Universität Paris Herr Prenant zum Professor der Histologie und Herr Nicolas zum Prof. der Anatomie; — an der Universität Lille Herr Clairin zum Professor der allgemeinen Mathematik, Herr Malaquin zum Professor der allgemeinen und angewandten Zoologie und Prof. Hallez zum Professor der vergleichenden Anatomie und Embryologie; — an der Universität Nancy Herr Minguin zum Professor der Chemie und Herr Nicklès zum Professor der Geologie; — an der Universität Lyon Herr Vavasseur zum Professor der Differential- und Integralrechnung; — an der Universität Toulouse Herr Paraf zum Professor der allgemeinen Mathematik; — an der Universität Poitiers Herr Turpain zum Professor der Physik; — der außerordentliche Professor der Petrographie an der Universität Wien Dr. Friedrich Berwerth zum ordentlichen Professor.

Gestorben: Am 22. Juli Dr. K. Storch, Professor der Chemie an der Tierärztl. Hochschule in Wien, im Alter von 55 Jahren; — am 17. Juli der Professor der Paläontologie und Geologie in Philadelphia Angelo Heilprin, 54 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima von helleren Veränderlichen des Algoltypus werden im September für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1. Sept.	11,4 h	*U* Ophiuchi		15. Sept.	12,4 h	λ Tauri
2. „	7,6	*U* Ophiuchi		17. „	9,9	*U* Ophiuchi
4. „	11,0	*U* Sagittae		19. „	11,3	λ Tauri
5. „	11,4	*U* Cephei		20. „	6,5	δ Librae
6. „	7,4	δ Librae		20. „	10,4	*U* Cephei
7. „	8,3	*U* Ophiuchi		21. „	8,7	*U* Sagittae
9. „	15,4	Algol		22. „	10,6	*U* Ophiuchi
10. „	11,1	*U* Cephei		23. „	8,4	*U* Coronae
11. „	13,5	λ Tauri		23. „	10,2	λ Tauri
12. „	9,1	*U* Ophiuchi		25. „	10,1	*U* Cephei
12. „	12,2	Algol		27. „	9,0	λ Tauri
13. „	6,9	δ Librae		28. „	7,5	*U* Ophiuchi
15. „	9,0	Algol		30. „	6,1	*U* Coronae
15. „	10,7	*U* Cephei		30. „	9,7	*U* Cephei

Das Bulletin der französischen astronomischen Gesellschaft vom August bringt Kopien zweier von Herrn Quénisset in Juvisy bei Paris am 19. bzw. 20. Juli gemachten Aufnahmen des Kometen Daniel. Die Originale zeigen den Schweif am 19. Juli fünffach, am 20. siebenfach, der längste Strahl war auf vier Grad Abstand vom Kern zu verfolgen. In bezug auf Schweifbildung ist also der Komet ein allerdings kleines Seitenstück zum großen Kometen Chéseaux von 1744.

Über den jetzt recht auffälligen Planeten Mars kommen allmählich immer mehr Nachrichten, hauptsächlich von südlicheren Sternwarten. Namentlich werden jetzt wieder Verdoppelungen von „Kanälen“ gemeldet. Auch der Lacus Solis, eines der deutlichsten Gebilde der Südhalbkugel des Mars, wird doppelt gesehen, indem neben dem schon bekannten runden Fleck ein kleinerer aufgetaucht ist. Übrigens zeigt im Juliheft des Astrophysical Journal der berühmte amerikanische Astronom Simon Newcomb unter Darlegung der optischen und physiologischen Grundsätze des Sehens im Fernrohr, wie äußerst unwahrscheinlich die reelle Existenz der „Kanäle“ als kontinuierlicher Linien ist. Es sei hier nur kurz auf die in Rdsch. XV, 661 ff. eingehend besprochenen Untersuchungen V. Cerullis in Teramo verwiesen, der als erster die Marskanäle als Trugbilder erklärt hat. Newcomb erwähnt Cerulli nicht, desto bedeutsamer ist die Übereinstimmung beider Gelehrter. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 29. August 1907. Nr. 35.

Über die Wellenbewegungen bei Erdbeben.

Von **Dr. J. B. Messerschmitt** (München).

(Originalmitteilung.)

In dem Diagramm eines entfernten Erdbebens, wie es von einem modernen Seismographen geliefert wird, kann man mehrere Phasen unterscheiden, die man als Vorläufer, Hauptbeben und Nachstörung bezeichnet. Innerhalb dieser Gruppen aber lassen sich häufig noch weitere Einzelheiten erkennen, deren Ursprung nur teilweise bekannt ist.

Die ersten Vorläufer faßt man mit E. v. Rebeur-Paschwitz als diejenigen Wellen auf, welche auf dem kürzesten Wege durch das Erdinnere zu uns gelangen. Es sind dies longitudinale Schwingungen. Der kürzeste Weg ist dabei nicht gleich der Sehne, sondern er muß eine leicht gekrümmte Linie sein, da die Dichtigkeit im Erdinnern mit der Tiefe variiert; es wird also die konkave Seite dieser Linie nach der Oberfläche zeigen.

Die zweiten Vorläufer betrachtet man nach Schlüter als Transversalwellen, während das Hauptbeben diejenigen Wellen darstellt, welche auf der Oberfläche dahineilen. Endlich die Nachläufer sind ein Produkt mehrerer Faktoren der vorangegangenen Erregung.

Man kann nun in jeder Gruppe meist besondere Wellen finden, die sich vor anderen auszeichnen. Es sind dies, wie E. Wiechert und K. Zoeppritz in den „Wochenberichten des Göttinger geophysikalischen Instituts“ kürzlich angezeigt haben, die Reflexionen der Erdbebenwellen an der Erdoberfläche. Besonders auffällig ist die einfache und die doppelte Reflexion in den beiden Vorläufern zu erkennen. Solche Reflexionen spielen nun bei den Erdbeben wahrscheinlich ebenfalls eine größere Rolle. So können bei stärkeren Beben die Wellen bis zum Gegenpunkt des Herdes gelangen. Dort erzeugen sie, gewissermaßen gesammelt, eine stärkere Erschütterung, die unter Umständen wiederum die Ursache neuer Erschütterungen sein kann. Etwas Ähnliches findet statt, wenn sie von dort wieder zum Ursprungsherde zurückkehren.

Über diesen Punkt hat Herr E. Oddone kürzlich eine Note „Quelques constantes sismiques trouvées par les macrosismes“ veröffentlicht, welche durch das Zentralbureau der internationalen seismologischen Assoziation ausgegeben wurde, und dabei einige interessante seismische Konstanten aus den makroseismischen Beben ableiten können.

Bezeichnet man mit T_1 und T_2 die Zeiten, welche die ersten und zweiten Vorläufer nötig haben, um zu einem gegebenen Punkt der Erdoberfläche in der Entfernung Δ zu gelangen, so kann man nach Milne, Benndorf, Wiechert und Anderen die Laufzeitkurven konstruieren, deren hauptsächlichsten Werte in der folgenden Tabelle enthalten sind:

Δ	T_1 in Minuten	T_2 in Minuten
2000 km	3,6	7,0
4000 „	6,5	12,1
6000 „	8,8	16,6
8000 „	10,8	20,5
10000 „	12,9	24,0
12000 „	14,7	28,0
14000 „	15,2	30,0
16000 „	16,6	31,0
18000 „	17*	33*
20000 „ (Antiepicentrum)	17*	33*
40000 „ (Rückkehr zum Epicentrum)	34*	66*

Dabei sind die letzten mit * bezeichneten Werte durch Extrapolation nach Oddone eingesetzt, da bisher über die Rückkehr der Vorläufer vom Gegenpunkt keine direkten sicheren Beobachtungen vorliegen. Es brauchen also danach die Vorläufer 17 m, um den Erddurchmesser zu durchlaufen, und 34 m, um wieder nach dem Ausgangsherd zurückzukommen, wobei die Unsicherheit dieser Zahlen zu $\pm$ 1 m angenommen werden kann.

Herr Oddone zeigt nun, daß häufig nach 30 m bis 36 m (Mittel 34 m) eine Wiederholung eines Erdbebens am gleichen Orte stattfindet; das nämliche ist für 54 m bis 67 m (Mittel 61 m) der Fall. Diese Zeitdifferenzen sind nun mit den Rückkehrzeiten von T_1 und T_2 der Vorläufer vom Gegenpunkt praktisch gleich und es ist daher wohl zweifellos die zweite Erschütterung durch dieses Wiedereintreffen der Wellen ausgelöst worden. Eine weitere Gruppe gibt die Wiederholung der Erdbeben nach 23 m, wobei die Zwischenzeiten zwischen 19 m und 25 m liegen. Es sind dieses alles Perioden, die sich auch in den Seismogrammen öfter nachweisen lassen, worauf u. a. schon Rudzki und Milne aufmerksam machten. Es läßt sich nun eine Gruppe von Zahlen angeben, welche in einem gewissen Zusammenhang mit den geometrischen Verhältnissen der Erde stehen und daher einige Beachtung verdienen.

Wie sich aus der oben gegebenen Laufzeitkurve ergibt, wird von den Vorläufern der Erddurchmesser in 17 m, also der Erdradius in 8,5 m durchlaufen. Gleichzeitig strahlen aber nach allen Richtungen die Erdbebenwellen aus und werden jeweilen an der Erdoberfläche reflektiert. Nimmt man für diese verschiedenen Wege die nämliche Geschwindigkeit an, so erhält man die unten folgenden Zahlenwerte. Bei allen diesen Rechnungen ist die Tiefe des Herdes vernachlässigt, was man hier unbedenklich tun kann, da dieselbe im Verhältnis zum Erdhalbmesser gering ist. Zugleich soll bei den nachstehenden Betrachtungen statt der Kugel ein größter Kreis betrachtet werden, da hierdurch die Ausdrucksweise etwas einfacher wird, während die Ergebnisse die nämlichen bleiben.

Schreibt man dem größten Kreise ein gleichseitiges Dreieck ein, dessen Spitze im Erdbebenherd liegt, so ist die Länge der Seite gleich $2r\sqrt{2}$, wenn man mit r den Radius der Erde bezeichnet. Eine solche Seite wird von den Erdbebenstrahlen in 11,9 m durchlaufen, und kommt also beim direkten Reflektieren wieder nach 24 m zum Herde zurück. Durchläuft ein Strahl aber das ganze Dreieck, so braucht er 43 m. Man sieht leicht, daß in beiden Fällen die Strahlen einen Kreiskegel bilden, also jeweilen als ganzes Bündel von Strahlen wieder zurückkehren, natürlich unter der Voraussetzung, daß die Laufzeiten überall die nämlichen sind. In analoger Weise kann man ein gleichseitiges Viereck, Sechseck und Achteck einschreiben und erhält dafür bzw. 48 m, 51 m und 52 m. Es scheinen aber noch einige weitere Kombinationen von Bedeutung zu sein, weshalb auch für diese die Zeiten angegeben werden sollen. In dem Dreieck, das aus einem Radius, dem Durchmesser und der Seite des eingeschriebenen Dreiecks besteht, ist die Laufzeit $8{,}5 + 17 + 14{,}5 = 40$ m. Der Umfang des aus zwei solchen Dreiecken gebildeten Vierecks wird in 46 m durchlaufen. Ferner das Dreieck, welches aus zwei Seiten des eingeschriebenen Vierecks und dem Durchmesser gebildet wird, liefert 51 m. Endlich wird das Viereck, das aus drei Seiten des regelmäßigen Sechsecks und dem Durchmesser gebildet wird, in $3 \times 8{,}5 + 17 = 42{,}5$ m von den Erdbebenwellen durchlaufen. In allen diesen Fällen kommen nur Reflexionen von 30°, 60°, 90°, 120° bzw. 45°, 90° und 180° vor. Wir hätten demzufolge die nachstehenden 12 Kombinationen.

	Minuten
1. Reflex von der ersten Ecke des gleichseitigen Rechtecks $= 2r$ in	17
2. Reflex vom Gegenpunkt und von der zweiten Ecke des Rechtecks $= 4r$	34
3. Reflex vom Äquator, Seite des gleichseitigen Vierecks $= 2r\sqrt{2}$	24
4. Reflex von einer Ecke des eingeschriebenen gleichseitigen Dreiecks $= 2r\sqrt{3}$	29
5. Laufzeit auf dem Umfang des eingeschriebenen gleichseitigen Dreiecks	43
6. Laufzeit auf dem Umfang des eingeschriebenen gleichseitigen Vierecks	48
7. Laufzeit auf dem Umfang des eingeschriebenen gleichseitigen Sechsecks	51
8. Laufzeit auf dem Umfang des eingeschriebenen gleichseitigen Achtecks	52
9. Laufzeit für das Dreieck: Durchmesser und 2 Seiten des Quadrats	51
10. Laufzeit für das Dreieck: Durchmesser, 1 Seite des Quadrats und des Sechsecks	40
11. Laufzeit für das Viereck aus je 2 Vierecks- und Sechseckseiten	46
12. Laufzeit für das Viereck aus 3 Sechseckseiten und dem Durchmesser	42½

Man erkennt in diesen Zahlen bereits die oben angeführten Perioden von 34 m bzw. nahe das Doppelte 64 m, welche also den Zeiten entsprechen, die durch Reflex vom Gegenpunkt entstanden sind, worauf ja schon Oddone hingewiesen hat. Aber auch die Zahl 23 findet sich hier, nämlich als Reflex vom Äquator des betreffenden Herdes, wofür oben 24 m gefunden wird. Der Unterschied von 1 m ist natürlich ohne jede Bedeutung, da ja so wie so die einzelnen Daten nicht auf die Minute genau sind.

Aber auch die anderen Zahlen finden ihre Bestätigung. Hierzu mögen die von Oddone gegebenen Zeiten der Erdbeben vom 4. April 1904, die auf der Balkanhalbinsel beobachtet wurden, herbeigezogen werden, wobei nur noch 10 h 12 m eingeschoben ist, zu welcher Zeit von den vielen Stößen

	Zeit des Erdbebens Greenw. Zeit			Art der Reflexe	Zeitdiff.
A	9 h	31 m	D	Magnet. Störung München	
I	10	4	D_1	Reflex von A (2)	33 m
I a	10	12	.	„ „ A (10) (12)	41
II	10	27	J	„ „ I (3)	23
III	10	32	.	„ „ I (4)	28
IV	10	38,5	D_2	„ „ I (2)	34,5
V	10	49	.	„ „ I (11)	45
VI	10	55	.	„ „ I (9)	51
VII	11	1	J_1	„ „ II (2)	34
VIII	11	8,5	.	Kombination (5) (4)	
IX	11	18	.	„ . . .	
X	11	31	.	„ . . .	
XI	11	35	J_2	II (2)	68
XII	12	0	.	„ . . .	
XIII	12	55	D_6	I (2)	171
XIV	13	25	D_7	I (2)	201
XV	13	50	J_6	II (2)	203

bei Rilski-monastir ein besonders starker Stoß hervortritt. Und außerdem ist die erste Zahl 9 h 31 m, welche einer mechanischen Störung entspricht, die von dem Magnetometer des Münchener Erdmagnetischen Observatoriums aufgezeichnet ist [1]), angeführt, wobei, entsprechend den anderen Zeitangaben, 1,5 m abgezogen wurde.

Um diese Zeit ist nach S. Watzof (Tremblements de terre en Bulgarie 1906, S. 219) eine kleine Erschütterung angegeben, die aber nirgends von den Seismographen registriert wurde. Es erscheint daher auffällig, daß von diesem geringen Stoße die Magnetographen in München etwas gezeigt haben sollen. Beachtet man aber, daß dieser Ausschlag gerade 33 m vor dem Beginn der eigentlichen Bebenperiode (in München 10 h 5,6 m) fällt, welche Zeit der Laufzeit

[1]) J. B. Messerschmitt, Beeinflussung der Magnetographen-Aufzeichnungen durch Erdbeben. Sitzber. Akad. München, math.-phys. Kl. 1905, Bd. XXXV, S. 143.

zum Durcheilen des doppelten Erddurchmessers entspricht, so verdient dieser Ausschlag gewiß einige Beachtung. (Es muß angeführt werden, daß um diese Zeit von keiner Seite her ein anderes Beben gemeldet wird.) Es scheint, als ob dies der Zeitpunkt wäre, zu welchem der Beginn der ganzen Bebenperiode gesetzt werden muß. Die ersten, wenn auch schwachen Erzitterungen durchliefen doch bereits die ganze Erde und lösten dann bei ihrer Rückkehr erst die Spannungen in dem Gebiete richtig aus und erzeugten dadurch das erste starke Beben (I). Von diesem Gesichtspunkte aus ist dann die Deutung der Münchener Aufzeichnung zu betrachten. Entweder stellt sie eine kleine lokale Erschütterung dar, oder es ist eine durch das erste Auslösen entstandene rein magnetische Störung von kurzer Dauer. Eine sichere Entscheidung läßt sich deshalb nicht treffen, weil zu jener Zeit in München noch kein Seismograph aufgestellt war.

Geht man nun von dem ersten Zeitpunkt $9^h\ 31^m$ aus, so gelangt man zu den Erschütterungen I, IV, XIII und XIV, die in der dritten Kolumne mit D bezeichnet sind unter der Annahme, daß die ersten Wellen 1, 2, 6 und 7mal von dem Gegenpunkt zurückkamen; die dritte bis fünfte Rückkehr hat sich nicht besonders bemerklich gemacht.

Der zweite (stärkste) Stoß (II) um $10^h\ 27^m$ kann als Reflex des ersten Stoßes (I) vom Äquator, nach der Zusammenstellung unter (3) aufgeführt, angesehen werden. Er veranlaßte wiederum eine ganze Schwingung des Erdballes, die sich in den Reflexen vom Gegenpunkt unter VII, XI und XV bemerklich machen, welche mit Δ in der vierten Kolumne ausgezeichnet sind. Dabei ist wiederum die dritte bis fünfte Rückkehr nicht hervorgetreten. Die anderen Zeiten sind aus Reflexen entstanden, die in der fünften Kolumne mit arabischen Ziffern gemäß der vorhergehenden Tabelle angegeben sind.

Hervorzuheben ist noch, daß nicht nur der erste starke Stoß (I), sondern auch (Ia) aus der Zeit der magnetischen Aufzeichnung (A) abgeleitet werden kann, indem die Kombination (10) und (12) nahe liegt.

Bei den Stößen VIII, IX, X und XII muß man an eine kombinierte Wirkung der reflektierten Strahlen denken. So wird VIII als Reflex von (I) auf dem Wege (5) und von IV auf dem Wege (4) aufzufassen sein. Bei IX entsprechen die Reflexe der Beben VII (1), VI (3), III (11), II (9) (7), V (12). Bei X hat man VIII (3), VII (4), VI (11), II (12). Bei XII wird XI (3), IX (5), X (4), VIII (7) (9) reflektiert. Es mag überdies noch darauf hingewiesen werden, daß D_2 bez. Δ_2 nicht nur diejenigen Wellen enthält, welche zum dritten Male vom Gegenpunkt reflektiert sind, sondern auch die Wellen, welche auf dem Sechseck um die Erde gelaufen sind. Das beidemalige Auftreten des sechsmaligen Reflexes in D_6 und Δ_6 läßt sich wohl dadurch erklären, daß um diese Zeit fast gleichzeitig die Wellen auf den Wegen (2) (4) (7) (8) (9) und (10) zurückkehrten, also die Wirkung verstärkten.

Man kann daher das Resultat der vorstehenden Betrachtungen dahin zusammenfassen, daß bei dem Auftreten der Nachbeben in einem Erdbebenbezirk die Reflexionen der Wellen im Innern der Erdoberfläche eine hervorragende Rolle spielen, wie dies ja auch aus den Seismogrammen entfernter Erdbeben schon jetzt zum Teil erkannt worden ist. Weiterhin findet man, daß die Laufzeiten auf den verschiedenen Wegen so berechnet werden können, als ob die Wellen auf den entsprechenden Sehnen und nicht, wie die sonstige Vorstellung des Erdinnern es erfordert, auf gekrümmten Linien dahineilen. Es möchte sich dieser Umstand wohl leichter durch die Vorstellung Wiecherts über das Erdinnere als durch eine andere erklären lassen. Es sind also diese Betrachtungen ein neuer Beweis für die Wichtigkeit des Studiums der Erdbeben gerade für die Natur des Erdinnern.

Karl Holdhaus: Wissenschaftliche Ergebnisse einer 1906 nach Italien unternommenen zoologischen Forschungsreise. Vorläufige Mitteilung. (Wiener akademischer Anzeiger 1907, S. 106—111.)

Über eine mit Unterstützung der Wiener Akademie ausgeführte Forchungsreise nach Italien im Jahre 1906 hat Herr Holdhaus in der Sitzung der Akademie vom 14. März einen vorläufigen Bericht überreicht, in dem er zunächst den äußeren Verlauf der Expedition kurz schildert, sodann über die wissenschaftlichen Ergebnisse nachstehendes mitteilt:

„Meine Aufsammlungen in Italien haben in erster Linie den Zweck, durch faunistische Explorierung einer Anzahl interessanter Gebiete das nötige Tatsachenmateriel für die Beurteilung mehrerer wichtiger zoogeographischer Probleme zu gewinnen. Es wurden in erster Linie Coleopteren gesammelt, da diese Tiergruppe für zoogeographische Studien in hervorragender Weise geeignet ist. Durch diese coleopterengeographischen Untersuchungen wurden folgende Fragen ihrer Lösung näher gebracht:

I. Das Tyrrhenisproblem. Von verschiedenen Forschern wird die Anschauung vertreten, daß Sardinien, Korsika, Sizilien, Elba und wohl auch Teile der toskanischen Catena metallifera zur Pliocänzeit ein zusammenhängendes Festland bildeten, welches von Forsyth Major Tyrrhenis genannt wurde. Vermutlich gehörten auch die Hyèresschen Berge bei Nizza, deren Fauna total tyrrhenischen Charakter zeigt, diesem Festlande an. Im Laufe der Quartärzeit ging das Tyrrhenisland in Brüche.

Meine Aufsammlungen in Sizilien und Elba verfolgten das Ziel, Tatsachenmaterial für die Lösung der Tyrrhenisfrage beizubringen. Die gewonnenen Resultate lassen sich in folgender Weise skizzieren:

a) Die Coleopterenfauna von Sizilien. Ich verfolgte in erster Linie die Aufgabe, die bisher nur sehr fragmentarisch bekannte Silvicolfauna Siziliens zu explorieren, da die vielfach ungeflügelten silvicolen Coleopteren für die Lösung zoogeographischer Fragen

in erster Linie in Betracht kommen. Unsere Aufsammlungen ergaben das Resultat, daß die Silvicolfauna Siziliens durchaus tyrrhenischen Charakter zeigt. Eine Anzahl korsischer und sardinischer Arten sind auf Sizilien in äußerst nahestehenden Vikarianten vertreten.

Im Vergleich zu anderen Gebieten ist die Coleopterenfauna von Sizilien und namentlich die Silvicolfauna sehr verarmt. Es ist dies auf die weitgehende Entwaldung und Kultivierung der Insel durch Menschenhand zurückzuführen, die zweifellos eine Reihe von Arten zum Aussterben brachte, andere Arten sehr lokalisierte. Gegenwärtig trägt Sizilien nur an wenigen Punkten Wälder, und zwar bei Ficuzza südlich von Palermo, in den Madonien, Caronien, am Ätna und an vereinzelten Punkten im peloritanischen Gebirge. Diese Wälder stehen fast ausnahmslos auf käferfeindlichem Gestein, ihre Explorierung ist daher ungemein mühsam und zeitraubend.

Besonderes Interesse bot die Explorierung des peloritanischen Gebirges, welches als alte kristallinische Scholle dem übrigen Sizilien fremdartig gegenübersteht. Das peloritanische Gebirge zeigt weitgehende faunistische Übereinstimmung mit dem Aspromonte-Massiv, mit dem es bis zur Entstehung der Straße von Messina in Verbindung stand. Die bestehenden faunistischen Differenzen zwischen beiden Gebirgen erklären sich in erster Linie daraus, daß infolge der postpliocänen Angliederung des Aspromonte an den Apennin von Norden her apenninische Arten den Aspromonte besiedelten, während in das peloritanische Gebirge nach dessen Abtrennung vom Aspromonte eine Reihe von Arten aus dem Westen und Süden Siziliens Eingang fanden.

Die Silvicolfauna des Aspromonte ist viel artenreicher als jene des peloritanischen Gebirges, da der Aspromonte noch reiche Wälder trägt, während das peloritanische Gebirge nur noch an einzelnen Punkten dürftige Kastanienbestände aufweist. Eine genaue Bearbeitung des Materials muß lehren, inwieweit die seit der Pliocänzeit bestehende Isolation beider Gebirge bereits zur Ausbildung vikariierender Arten geführt hat.

Zur Quartärzeit scheint, wie von vielen Forschern angenommen wird, eine zeitweilige Verbindung Siziliens mit Nordafrika bestanden zu haben, die einer Reihe von nordafrikanischen Arten Eingang gewährte. Tatsächlich hat die Coleopterenfauna Siziliens einen viel größeren Prozentsatz von Arten mit Nordafrika gemein als irgend ein anderer Teil des Tyrrhenislandes.

Einige andere zoogeographische Probleme, namentlich die Frage, inwieweit die geologische Dreiteilung der Insel in der Zusammensetzung der rezenten Fauna zum Ausdruck kommt, werden sich erst nach exakter Bearbeitung des Materials beantworten lassen.

b) Die Coleopterenfauna der Insel Elba. Die Coleopterenfauna der Insel Elba zeigt so weitgehende Affinitäten zu jener der übrigen tyrrhenischen Inseln, namentlich zu Korsika, daß an der Zugehörigkeit Elbas zum Tyrrheniskontinent nicht gezweifelt werden kann. Es gelang mir, eine Anzahl bisher ausschließlich von Korsika (oder zugleich auch von Sardinien) bekannter Arten auf Elba nachzuweisen (Trimium Diecki Reitt., Trogaster heterocerus Sauley, Polydrusus parallelus Chevr. usw.), andere endemisch-albanische Arten haben auf Korsika und Sardinien äußerst nahestehende Vikarianten (Cephennium insulare Holdh., Peritelus Holdhaus Sol. usw.). Der auf Elba endemische Bythinus insularis Holdh. ist mit Bythinus latebrosus Reitt. aus dem Hyèresschen Gebirge äußerst nahe verwandt. Mehrere auf Elba vorkommende ungeflügelte Silvicolarten finden sich auch am toskanischen Festland in der Catena metallifera und den anschließenden Teilen des Apennin. Diese Tatsache scheint dafür zu sprechen, daß Teile der Catena metallifera zur Pliocänzeit noch in Verbindung mit dem Tyrrhenisland standen und die spätere Abgabe tyrrhenischer Arten an den Apennin vermittelten. In Bythinus Majori Holdh. besitzt Elba einen ganz isoliert stehenden Reliktendemiten. Eine exakte Analyse der Elbaner Coleopterenfauna werde ich in meiner ausführlichen Bearbeitung der Fauna geben.

II. Das Adriatisproblem. Es besteht die Hypothese, daß der Monte Gargano in Apulien noch während der Pliocänzeit mit dem dalmatinischen Festlande in direkter Landverbindung stand. Dieses Festland (Adriatis, E. Suess) ging während der Diluvialzeit in Brüche. Bisher war nur die Landschneckenfauna des Gargano, die mehrere dalmatinische Elemente enthält, in einigermaßen befriedigender Weise bekannt. Die Explorierung der gänzlich unbekannten Coleopterenfauna ergab das Resultat, daß der Gargano eine große Anzahl typisch dalmatinischer Coleopteren beherbergt. Ferner gelang es, eine Reihe von Arten, die man bisher nur aus Dalmatien, sowie aus dem südlichen Apennin und teilweise noch aus Sizilien kannte, auch am Gargano aufzufinden. Damit scheint der Nachweis erbracht, daß der Gargano tatsächlich einen Stützpunkt für die Überwanderung dieser Arten bildete. Um eine erschöpfende Bearbeitung der Coleopterenfauna des Gargano liefern zu können, ist ein nochmaliger kurzer Besuch des Gebietes nötig zur Explorierung der Silvicolfauna, die bei meinem ersten Besuche im Mai nicht mehr zu erlangen war.

III. Die Frage nach der Herkunft der Fauna unserer jugendlichen Kettengebirge ist eines der interessantesten Probleme der Zoogeographie. Man kann mit vieler Wahrscheinlichkeit annehmen, daß unsere jungen Kettengebirge nach ihrer Aufstauung einen großen Teil ihrer Fauna von den bereits bestehenden alten Massen bezogen. In Mitteleuropa läßt sich dieses Problem nicht studieren, da die Fauna der in Frage kommenden alten Massen (böhmische Masse, französisches Zentralplateau usw.) durch die Eiszeit total dezimiert wurde. Hingegen läßt sich in der Apenninfauna der Einfluß der alten Massen genau untersuchen. Ein solches altes Entstehungszentrum war der Aspromonte, der zahlreiche Arten an den südlichen Apennin abgab. Die Catena metallifera vermittelte den Übertritt tyrrhenischer Arten an

den mittleren Apennin. Das Adriatisfestland gab gleichfalls einzelne Arten an den Apennin ab, ebenso das Hyèressche Gebirge. Neben diesen Elementen enthält die Apenninfauna eine Anzahl von Arten, die auf Immigration aus den Alpen schließen lassen.

In einer Bearbeitung der alpin-apenninischen und tyrrhenischen Pselaphiden und Seydmaeniden gedenke ich in einigen Jahren für zwei der zoogeographisch interessantesten Coleopterenfamilien eine exakte statistische Beleuchtung dieser Frage zu geben."

A. Hanski und **M. Štefánik:** Beobachtungen auf dem Gipfel des Montblanc vom 31. August bis 5. September 1906. (Compt. rend. 1907, t. **144**, p. 1252—1255.)

Der für astronomische Beobachtungen ungewöhnlich günstige Sommer des vorigen Jahres veranlaßte die Verff. zu einem Aufstieg nach dem Observatorium auf dem Gipfel des Montblanc, wo sie in den ersten Septembertagen interessante Beobachtungen zu machen Gelegenheit fanden. Der am Westhorizont lagernde, bis 4000 m die Täler einhüllende leichte Dunst verlieh der untergehenden Sonne eine dunkelrote Farbe und ließ sie in der Höhe von 1° über dem Horizont vollkommen verschwinden. Im Osten dagegen war die Luft vollkommen durchsichtig und rein, die aufgehende Sonne war gelblich gefärbt, und der „grüne Strahl" konnte einmal beobachtet werden. Die Durchsichtigkeit der Luft war so groß, daß man die etwa 200 km entfernten Berge deutlich sah.

Wichtig sind die Beobachtungen der Venus, die an vier Tagen mit großer Schärfe ausgeführt werden konnten. Die beiden Beobachter haben von einander unabhängig 24 Zeichnungen angefertigt, die in ihrem allgemeinen Charakter einander sehr ähnlich sind, in den Einzelheiten aber viele Unterschiede zeigen. So haben beide gegen Mittag auf dem Nordpole der Venus vier sehr scharfe, helle Flecke gesehen und gegen 16^h nur 2 ziemlich schlecht umschriebene. Auf dem Südpol waren am Mittag keine scharfen Flecke, hingegen um 16^h 2 oder 3 ziemlich helle. Der Terminator war um Mittag mehr konkav und hatte 4 oder 5 ziemlich tiefe Auszackungen, entsprechend den länglichen, dunkeln Flecken, während um 16^h die Lichtgrenze in der Mitte konvex war und nahe den Polen nur zwei von sichtbar gebliebenen dunkeln Flecken veranlaßte Auszackungen hatte; die drei Flecke in der Mitte der Scheibe, die um Mittag gleichfalls senkrecht zum Terminator standen, waren verschwunden, und an ihrer Stelle sah man zwei große elliptische Flecke, deren große Achsen parallel zur Lichtgrenze waren.

Alle diese Verschiedenheiten scheinen auf eine Rotation des Planeten hinzuweisen, für die auch das Studium der Details der Zeichnungen spricht. Ganz besonders ein heller Fleck, der am 3. Sept. um $12^h\ 30^m$ am Westrande der Venus erschien und einige Minuten später von zwei parallelen dunkeln Streifen umgeben war, deren Länge merklich gegen $13^h\ 10^m$ zugenommen hatte, die aber wegen Nebel nicht weiter verfolgt werden konnten. Am 4. Sept. jedoch fast um dieselbe Stunde wurden dieselben Eigentümlichkeiten beobachtet, und zwar entsprach der Anblick der Venus um $12^h\ 55^m$ am 3. Sept. dem von $12^h\ 15^m$ am 4., und ebenso war der von $13^h\ 10^m$ am 3. dem Aussehen am 4. um $12^h\ 35^m$ ähnlich. Diese und ähnliche Erscheinungen lassen sich nur erklären durch eine Rotation der Venus, die ein wenig schneller ist als die der Erde.

Auch die Beobachtungen von Jupiter, von dem am 4. Sept. zwischen 3^h und $5^h\ 25^m$ sechs Zeichnungen angefertigt wurden, sind von allgemeinerem Interesse. Die Bilder waren vollkommen und gestatteten, sehr kleine Flecke und Streifen zu erkennen. Die Äquatorialstreifen hatten eine braune Färbung, die südliche Kalotte eine deutlich grünliche, die nördliche eine bläuliche; letztere war auch dunkler. Der südliche Äquatorialstreifen war sehr unregelmäßig, man sah hier viele Flecke und Strömungen, namentlich an der Stelle, wo vor 20 Jahren der rote Fleck gelegen. Man erkannte hier an derselben Stelle die weiße Auszackung am südlichen Teile des Äquatorialstreifens S und in ihr sah man Strömungen dunkler Substanz, die ins Innere zu dringen und besonders im südlichen Teile schon bis zur Hälfte der Einbuchtung vorgedrungen zu sein scheint. Somit beginnen die Störungen, die in dem Äquatorialstreifen S durch das Erscheinen des roten Fleckes erzeugt waren, zu schwinden. Im Süden des Äquatorialstreifens N sah man einen Zug sehr dunkler Flecke, die sich in Form eines Stromes folgen und um den ganzen Jupiter laufen. Helle Flecke von 4″ bis 6″ Durchmesser sah man auf der ganzen Oberfläche des Jupiter in großer Zahl. Am 5. Sept. wurden noch zwei Zeichnungen mit neun dunkeln und vier hellen Streifen auf der Scheibe angefertigt. In und zwischen den Äquatorialstreifen erblickte man verschieden dicke Strömungen verschieden dunkler Massen. Ferner wurden noch viele andere Einzelheiten gesehen, die sich durch die Zeichnung nicht haben wiedergeben lassen.

Die atmosphärischen Verhältnisse auf dem Gipfel des Montblanc geben so vollkommen scharfe Bilder, daß diese Beobachtungsstation eine der günstigsten für das Studium der Planeten ist.

A. A. Campbell Swinton: Über die Okklusion der Gasreste durch die Glaswände der Vakuumröhren. (Proceedings of the Royal Society 1907, ser. A, vol. **79**, p. 134—137.)

Eine bekannte Erfahrung bei der Verwendung von Röntgenröhren lehrt, daß — offenbar infolge einer Änderung des Vakuums — die Röhren mit der Benutzung „härter" werden und daß man bei alten Röhren das Glas erhitzen muß, um die Ladung hindurch senden zu können. Verf. hatte bereits (Rdsch. 1899, XIV, 46) angegeben, daß in Kathodenstrahlröhren die Verdünnung mit der Benutzung zunimmt, selbst wenn man von Zeit zu Zeit kleine Mengen Gas zutreten läßt. Auch Villard hatte angegeben, daß das Restgas in das Glas dringe, und daß die Teile des Glases, die benutzt worden, beim Erwärmen Blasen zeigen; auch eine Gewichtszunahme der Röhren um die Menge des absorbierten Gases war beobachtet worden. Einige weitere Versuche hat Herr Swinton ausgeführt.

Mehrere von den 1898 benutzten Röhren waren seitdem, also etwa neun Jahre lang, ungestört dem atmosphärischen Druck ausgesetzt gewesen; sie waren damals jedenfalls mit Wechselströmen von etwa 20 Milliamp. und etwa 8000 Volt einige Stunden benutzt worden und waren nun nach dem Reinigen bei gewöhnlicher Betrachtung vollkommen durchsichtig; bei sorgfältiger Prüfung mit dem Mikroskop fand man aber die innere Fläche der Teile, die von den Kathodenstrahlen getroffen waren, stark rauh. Erhitzte man diese Teile des Glases in der Lötrohrflamme, so wurden sie wolkig, und mit dem Mikroskop sah man deutlich eine Unzahl kleiner, runder Bläschen im Glase, deren Größe verschieden, durchschnittlich etwa 0,01 mm war. Gewöhnlich lagen sie dicht beisammen in einer Schicht des Glases, die der inneren Oberfläche sehr nahe war, nämlich etwa 0,122 mm von ihr entfernt. Durch Ätzen oder Polieren bis die Bläschen verschwunden waren, konnte man ihre Tiefe abschätzen; die Gasteilchen müssen also bis zu dieser Tiefe hineingetrieben worden sein.

In einem Probestück dieses Glases wurden im cm^2 etwa 625000 Bläschen gezählt, so daß in diesem Felde etwa 0,000113 cm^3 Gas unter Atmosphärendruck eingeschlossen war. Da die von den Kathodenstrahlen bombardierte Oberfläche etwa 400 cm^2 betrug, so war

die gesamte Gasmenge unter Atmosphärendruck nahezu $= 0{,}05\ cm^3$, abgesehen von den Mengen, die beim Erhitzen entwichen sein konnten.

Verf. legte sich nun die Frage vor, ob dieses Gas rein mechanisch mit dem Gase gemischt sei, oder ob irgend eine chemische Verbindung der beiden vorliege. Zur Entscheidung wurden mehrere Glasstücke in eine luftdichte Kammer gebracht, die leer gepumpt wurde, dann wurde das Glas gepulvert, wobei das Vakuum schnell sank; das entwickelte Gas wurde spektroskopisch untersucht und bestand vorzugsweise aus Wasserstoff; die Kammer wurde hierauf wieder ausgepumpt, weitere Glasstücke gepulvert und wiederum das gleiche Resultat erzielt; bei weiteren Wiederholungen wurde immer mehr Wasserstoff angesammelt. Es scheint daher, daß das in Natronglas-Vakuumröhren okkludierte Gas reiner Wasserstoff ist, der zweifellos von der Elektrolyse des an den Wänden vor der Evakuierung kondensierten Wasserdampfes herrührt, dessen Sauerstoff durch Oxydation der Aluminiumelektroden absorbiert worden.

Um weiter zu prüfen, ob die Okklusion des Gases eine rein mechanische oder eine chemische sei, wurden auf Vorschlag des Herrn Strutt die Versuche mit der Modifikation wiederholt, daß in einer Glaskugel mit Aluminiumelektroden nach vollständiger Evakuierung, bis kein Strom mehr durchging, etwas Helium zugelassen wurde; beim Funkendurchschlagen fand man, daß das Vakuum zunahm, das eingeführte Helium also absorbiert wurde. Der Versuch wurde 20 Tage fortgesetzt, bis nach 700 Zufuhren von Helium 1 cm^3 dieses Gases unter Atmosphärendruck absorbiert war. Zerbrach man die Röhre und erhitzte das Glas, so beobachtete man wieder die Bläschen, und zwar in größerer Anzahl, aber nicht so regelmäßig geschichtet wie beim Wasserstoff, so daß die Menge des okkludierten Gases nicht bestimmt werden konnte. Daß es aber vorzugsweise Helium war, wurde an dem gepulverten Glase spektroskopisch festgestellt.

Da nun Helium bei gewöhnlicher Temperatur keine chemische Verbindungen eingeht, und da es weiter aus dem Glase durch bloßes mechanisches Pulvern des letzteren extrahiert werden konnte, scheint es dem Verf. erwiesen, daß die Okklusion von dem mechanischen Eintreiben des Gases in das Glas und nicht von einer chemischen Verbindung herrührt.

H. W. March: Magnetische Suszeptibilität von Lösungsgemischen. (The Physical Review 1907, vol. XXIV, p. 29—36.)

J. C. McLennan und **C. S. Wright:** Über die Suszeptibilität von Mischungen von Salzlösungen. (Ebenda, p. 276—284.)

Gleichzeitig sind von zwei Seiten Versuche über den Magnetismus von Mischungen der Lösungen von Kupfer, Mangan und Aluminiumsalzen ausgeführt worden, und zwar beiderseits angeregt durch die interessante Entdeckung Heuslers, daß die genannten drei nichtmagnetischen Metalle magnetisierbare Legierungen geben; es sollte untersucht werden, ob die Lösungen ihrer Salze ähnliche Erscheinungen darbieten.

Die Versuche des Herrn March wurden nach Quinckes Methode angestellt; die zu untersuchende Flüssigkeit wurde in ein Kapillarrohr so eingefüllt, daß der Meniskus sich im Magnetfelde eines kräftigen Elektromagneten befand und bei Erregung des Magnetfeldes angezogen oder abgestoßen wurde. Die Messungen waren relative, insofern die Verschiebungen des Flüssigkeitsmeniskus mit denen von destilliertem Wasser verglichen wurden, dessen an dem gleichen Apparat und bei gleicher Feldstärke gemessene Suszeptibilität $= -0{,}8 \times 10^{-6}$ angenommen wurde. Für jede Lösung wurden zwei Reihen von Beobachtungen ausgeführt mit Feldstärken von annähernd 8000 und 10000 C.G.S.-Einheiten.

Gemessen wurden die Chloride der drei Metalle und verschiedene Gemische von zwei und drei dieser Lösungen, ferner die Sulfate und deren Mischungen, im ganzen 18 verschiedene Lösungen, deren beobachtete und — unter der Annahme, daß die Suszeptibilität eine additive Eigenschaft der Lösungen sei — berechnete Werte in einer Tabelle zusammengestellt sind. Für einige Lösungen ist auch die spezifische Suszeptibilität (für die Einheit der Masse berechnet) angegeben. Vier Lösungen gaben bedeutendere Abweichungen zwischen den beobachteten und berechneten Werten, die sich jedoch teilweise durch geringe fremde Beimengungen erklären ließen.

Herr March faßt das Ergebnis seiner Messungen dahin zusammen, daß nach denselben die magnetische Suszeptibilität der untersuchten Flüssigkeitsgemische eine additive Eigenschaft zu sein scheine. Er betont, daß er die Salzlösungen dieser besonderen Metalle für die Untersuchung gewählt habe, „weil Legierungen von Aluminium, Kupfer und Mangan in verschiedenen Verhältnissen nach Heusler u. A. sich stark magnetisch erwiesen haben, so daß die magnetische Suszeptibilität dieser Legierungen keine additive Eigenschaft ist".

Von dem gleichen Gesichtspunkte aus haben die Herren McLennan und Wright die magnetische Suszeptibilität von Mischungen der Lösungen von Mangan, Aluminium und Kupfersulfaten in Wasser untersucht. Sie wählten die Methode von Lord Kelvin, in der die Anziehung bzw. Abstoßung der zwischen den Polen eines Elektromagneten am Arme einer Wage schwebenden Flüssigkeit gemessen und daraus der Magnetismus berechnet wird. Zuerst bestimmten die Verff. die Suszeptibilität des Wassers und fanden sie in Feldern von 4000 bis 8000 C.G.S. $= -7{,}33 \times 10^{-7}$. Sodann maßen sie den Magnetismus von Mangansulfat, berechneten den Molekularmagnetismus und überzeugten sich, daß dieser Wert von der Konzentration der benutzten Lösung nicht wesentlich beeinflußt werde, er betrug im Durchschnitt 0,014 91. Für Kupfersulfat fanden sie die Molekularsuszeptibilität $= 0{,}001\,53$ und für Aluminiumsulfat $= -0{,}000\,18$. Vom Aluminium wurden noch das Nitrat und das Chlorid untersucht, von denen ersteres paramagnetisch, das letztere wie das Sulfat diamagnetisch ist. Da das Aluminiummetall schwach paramagnetisch ist, so bildet seine Differenz gegen einige seiner Salze eine Parallele zum Verhalten des Kupfers, das als reines Metall bei gewöhnlicher Temperatur diamagnetisch ist, während seine Salze stark paramagnetisch sind.

Zur Untersuchung der Mischungen wurden Lösungen der Sulfate hergestellt, welche bzw. 0,0182 g Mn, 0,018 g Al und 0,019 g Cu im cm^3 der Lösung enthielten. Es wurden dann zu 8 cm^3 $MnSO_4$ entweder 8 cm^3 Wasser, oder 2 cm^3 Aluminiumsulfat und 6 cm^3 H_2O, oder 4 cm^3 Al-Salz und 4 cm^3 H_2O, oder 8 cm^3 $Al_2(SO_4)$-Lösung gesetzt, und hierbei stets dieselbe Suszeptibilität gefunden, was beweist, daß das in den Mischungen vorhandene Aluminium keine Änderung in der Suszeptibilität erzeugt. In einer zweiten Reihe wurde das Wasser, das in der ersten Reihe zugesetzt wurde, um die 16 cm^3 voll zu machen, durch die Kupfersulfatlösung ersetzt; die ausgeführten Messungen ergaben eine regelmäßige Zunahme der Suszeptibilität, proportional der Menge zugesetzten Kupfers. Hieraus folgt, daß die Suszeptibilität der Mischungen einem einfachen additiven Gesetze unterliegt, wie dies bereits von Wiedemann für andere Salze nachgewiesen ist. Die Kleinheit der Suszeptibilität des Aluminiumsulfats erklärt wohl hinreichend seine Unwirksamkeit in den Gemischen. Von dem großen Einfluß, den das Aluminium in den Manganlegierungen ausübt, war bei den Lösungen seiner Salze nichts zu merken.

T. S. Patterson und **Andrew McMillan:** Über eine neue Methode zum Studium intramolekularer Umwandlungen. (Ber. d. deutsch. chem. Gesell. 1907, Bd. 40, S. 2564—2573.)

Wie man weiß, ändert sich die durch eine aktive Substanz bewirkte Drehung mit dem Lösungsmittel.

Beobachtet man die Auflösungen eines optisch-aktiven Körpers in verschiedenen Solventien, so findet man von Fall zu Fall für das Drehungsvermögen verschiedene Werte. Aus diesem Verhalten schließen die Verff. weiter, daß auch bei Anwendung eines Lösungsmittels, welches sich mit der Zeit in irgend einer Weise in eine andere Verbindung umlagert, eine Änderung des Drehungsvermögens der darin aufgelösten Substanz mit der Umlagerung parallel gehen müsse. Würden diese Überlegungen durch das Experiment bestätigt, so hätte man dadurch ein Mittel in der Hand, um Änderungen in der Konstitution der betreffenden Lösungsmittel wahrzunehmen; jede Änderung der Aktivität würde anzeigen, daß mit dem Lösungsmittel irgend eine Reaktion vor sich gegangen ist.

Diese durch die Verff. gezogenen Konsequenzen erweisen sich, wie zahlreiche Experimente zeigten, als richtig. Wenn Benz-syn-aldoxim in Äthyltartrat gelöst und 48 Stunden sich selbst überlassen wird, ändert sich die anfängliche Drehung von $+13{,}95^0$, bis sie schließlich $+10{,}7^0$ wird. Dies ist aber ein Drehungswert, den man auch direkt beobachten kann, wenn man eine Lösung gleicher Konzentration (5proz. Lösung) von Benz-anti-aldoxim in Äthyltartrat herstellt. Man muß daraus schließen, daß Benz-syn-aldoxim sich allmählich in Benz-anti-aldoxim umgelagert hat. Denselben Vorgang konstatiert man bei Anis-syn-aldoxim, das in Äthyltartrat aufgelöst wird.

Aber Verff. beschränkten sich nicht auf diese eine aktive Substanz, sondern verwendeten in ähnlicher Weise Methyl- und Propylester der Weinsäure, ferner Methyl-, Äthyl- und Propylester der Äpfelsäure als Lösungsmittel für die sich umlagernden Aldoxime. In allen Fällen zeigte sich dieselbe Erscheinung wie in dem zuerst beschriebenen Beispiel; einer Umlagerung des Oxims entspricht eine Änderung des Drehungsvermögens.

Indem im Laufe der Umwandlung das Drehungsvermögen mehrmals, nach verschiedenen Zeiträumen, untersucht wird, gewinnt man dadurch eine Einsicht, mit welcher Geschwindigkeit diese intramolekularen Umlagerungsprozesse vor sich gehen, und Verff. haben bei ihren Versuchen jeweils auch die Geschwindigkeitskonstanten ermittelt. Sie haben ihr Verfahren ferner dazu benutzen können, um über die Konstitution der m-Nitrobenz-aldoxime, über deren Zugehörigkeit zum Syn- bzw. Antitypus man noch nichts Sicheres wußte, Klarheit zu schaffen. Wie Verff. andeuten, ist es ihnen auch gelungen, den Übergang der Enol- in die Aldolform beim Phenylformylessigester messend zu verfolgen. Es lassen sich bei weiterer Anwendung dieser Methode interessante Einblicke in das so aktuelle Gebiet der intramolekularen Umlagerungen erwarten. D. S.

E. Reiss: Die elektrische Reizung mit Wechselströmen. (Pflügers Archiv für die ges. Physiol. 1907, Bd. **117**, S. 578—603.)

Die Beziehung, die zwischen der Zahl der Wechsel eines Wechselstromes und seiner physiologischen Wirkung besteht, ist nach Nernst (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 510) eine gesetzmäßige. Auf theoretischem Wege gelangte dieser Forscher zu der Formel: $J = \sqrt{N} . C$, in der J die Intensität des Wechselstromes, N die Anzahl der Wechsel in der Zeiteinheit und C eine Konstante bedeutet. Die Intensität eines Wechselstromes, die eine bestimmte physiologische Wirkung ausübt, ist nach Nernst also proportional der Wurzel aus der Wechselfrequenz und einer Konstanten.

Während Zeynek und Nernst in Gemeinschaft mit Barratt (1904) die Richtigkeit der Formel für einzelne Reizungen experimentell bestätigt hatten, wurde ihre Gültigkeit von Einthoven und Wertheim-Salomonson lebhaft bestritten. Zu den Versuchen von Einthoven und Salomonson teilte Nernst selbst dem Verf. mit, daß die genannten Beobachter offenbar den Kernpunkt seiner Theorie nicht richtig erkannt hätten. „Einthoven hat mit oszillatorischen Entladungen operiert, von denen bekannt ist, daß sie eine stark wechselnde Dämpfung besitzen und daher nicht als sinusoidal behandelt werden können. Salomonson hat mit dem singenden Lichtbogen gearbeitet, der... ebenfallls nicht entfernt Sinuswellen liefert.“ Die erwähnten Autoren benutzten also undefinierte Ströme, und deshalb vermag Nernst ihren Untersuchungen irgendwelche Bedeutung nicht beizumessen. Trotzdem hielt er eine nochmalige Prüfung seiner Formel für geboten. Mit dieser Aufgabe wurde Herr Reiss betraut, der in der vorliegenden Arbeit über seine Versuche berichtet.

Verf. legte zunächst Wert darauf, zahlreiche Versuche an möglichst verschiedenartigen Geweben anzustellen. Er untersuchte die Reizung motorischer Nerven des Frosches, die Reizung sensibler Nerven des Menschen, die direkte Muskelreizung am Frosch und die Reizung sensibler Pflanzen. Sodann war Verf. bemüht, die Untersuchungsmethode vollkommener zu gestalten. Die Zahl der Stromwechsel bewegte sich innerhalb weiter Grenzen (7 bis 4300). Den Strom lieferte eine Wechselstromsirene nach Dolezalek.

Die Reizversuche am Nervus ischiadicus des Frosches führten im allgemeinen zu denselben Ergebnissen, die Nernst und Barratt erhalten hatten. Verf. benutzte hier Ströme, die ihre Richtung in der Sekunde 100—4300 mal wechselten. In den Konstanten kamen allerdings Fehler bis zu 10% vor. Doch zeigten sie keinen bestimmten Gang. Die Fehler sucht Verf. auf gewisse, in den äußeren Versuchsbedingungen enthaltene Ungenauigkeiten zurückzuführen. Er nimmt deshalb an, daß die Formel $C = \frac{J}{\sqrt{N}}$ Gültigkeit für die Reizung des motorischen Froschnerven im Bereiche von etwa 100—4300 Wechseln pro Sekunde besitzt.

Zur Prüfung der Reizung sensibler Nerven benutzte Verf. seine eigenen Fingerspitzen, und zwar meistens Zeige- und Mittelfinger derselben Hand. Um den Strom stets bei unveränderlichem Kontakt zwischen Elektrode und Haut zuzuführen, wurden die Platinelektroden in mit physiologischer Kochsalzlösung bis zum Rande gefüllte Glasröhren eingeführt. Verf. legte die Fingerspitzen darauf, so daß die betreffenden Hautstellen völlig von der Flüssigkeit umspült waren. Sobald die Wechselfrequenz konstant geworden war, wurde der Strom verstärkt, bis eben gerade ein leises Prickeln in den Fingern auftrat. Dieser Moment wurde als die Reizschwelle betrachtet.

Mit Ausnahme der kleinsten Wechselfrequenzen ergaben sämtliche Versuche eine volle Bestätigung der von Nernst aufgestellten Formel. Vor allem zeigte auch hier die Konstante keinen bestimmten Gang. Die Schwankungen waren im allgemeinen geringer als bei den Versuchen mit den motorischen Nerven. Sie lassen sich ungezwungen auf die physiologische Unmöglichkeit zurückführen, die Reizschwelle des sensiblen Nerven absolut scharf anzugeben.

Nur bei kleinsten Wechselfrequenzen stimmte die Formel nicht. Hier zeigten sämtliche Versuche einen unverkennbaren Gang der Konstanten nach der gleichen Richtung. Diese Tatsache ist bereits von Nernst vorausgesagt worden (vgl. Rdsch. XIX, 510). Die Aufstellung der Formel hatte zur Voraussetzung, daß die von den einzelnen Stößen des Wechselstromes hervorgerufenen Konzentrationswellen in einiger Entfernung von der Membran abgeklungen sind. Diese Bedingung wird nach Nernst „unstatthaft, wenn die Längen der Konzentrationswellen mit den Dimensionen einer Zelle kommensurabel werden, wenn also die Frequenz zu gering wird“. Verf. betrachtet daher die Tatsache, daß bei Anwendung von Strömen sehr geringer Wechselfrequenz die Konstanten verschieden sind und einen Gang in bestimmter

Richtung zeigen, als einen weiteren Beweis für die Richtigkeit der Nernstschen Formel.

Der Besitz einer so exakten Methode legte den Gedanken nahe, die Reizempfindlichkeit solcher Körperstellen mit einander zu vergleichen, zwischen denen mit der bisherigen Methodik eine Verschiedenheit nicht festgestellt werden konnte. Herr Reiss verglich deshalb die Reizempfindlichkeit symmetrischer Hautteile (an entsprechenden Fingern beider Hände eines und desselben Individuums) unter möglichst gleichen Bedingungen. Die Versuche zeigten in der Mehrzahl der Fälle, daß die linke Hand empfindlicher ist als die rechte.

Die Versuche über direkte Muskelreizung fielen im allgemeinen nicht so exakt aus wie die Versuche an den sensiblen Nerven der Finger. Doch liegt das in der Natur der Sache begründet. Der frei liegende Muskel ist eben den verschiedenen störend oder schädigend wirkenden Einflüssen viel mehr ausgesetzt als der unter natürlichen Bedingungen untersuchte sensible Nerv der menschlichen Hand. Dennoch zeigten manche Versuche eine ausgezeichnete Übereinstimmung der Konstanten.

Dagegen führten die Reizversuche an Pflanzen, verschiedenen Arten der bekannten Gattung Mimosa, aus äußeren Gründen zu keinem bestimmten quantitativen Ergebnis. Es war unmöglich, die zur Erzeugung und Messung der Ströme erforderlichen, gegen Wärme und Feuchtigkeit äußerst empfindlichen Apparate im gewöhnlichen Treibhaus aufzustellen. In einem besonderen Treibhaus aber, das Herr Reiss in dem Göttinger Institut für physikalische Chemie herstellen ließ, büßten die Pflanzen bald ihre Empfindlichkeit ein. Verf. mußte sich daher mit der Anstellung einiger qualitativer Versuche in einem Treibhaus des botanischen Gartens begnügen, wobei weniger empfindliche Apparate Verwendung finden konnten. Es zeigte sich, daß bei einer höheren Wechselfrequenz auch eine größere Stromintensität nötig war, um das Zusammenlegen der Blätter herbeizuführen. Damit ist aber wenigstens der Beweis erbracht worden, daß sich die Pflanzen dem Wechselstrom gegenüber ganz analog verhalten wie die verschiedenen Gewebe des Tierkörpers. Es läßt sich daher mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit annehmen, daß der Nernstschen Formel eine allgemeine Bedeutung zukommt. O. Damm.

W. Kupper: Über Knospenbildung an Farnblättern. (Inaug.-Dissertation München 1906 und Flora 1906, Bd. 96, S. 337—408.)

Die Bildung von Adventivknospen auf Farnblättern ist eine sehr verbreitete Erscheinung. Entweder treten die Knospen an der Blattfläche oder am Blattstiele auf. Nach den Untersuchungen von Goebel geht bei Adiantum Edgeworthii die Stammscheitelzelle der Knospe direkt aus der Scheitelzelle des Mutterblattes hervor, so daß man in diesem Falle von der Umwandlung eines Blattes in einen Sproß sprechen kann. Die Blätter von Adiantum Edgeworthii besitzen an ihrer Spitze eine zweischneidige Scheitelzelle, die in bekannter Weise zwei Reihen von Segmenten bildet. Wenn sie ihre Tätigkeit als Blattscheitelzelle eingestellt hat, tritt ungefähr in der Mitte eine auf den gebogenen Seitenwänden rechtwinklig stehende Wand auf. Dadurch entstehen zwei Scheitelzellen von dreiseitig-pyramidaler Gestalt, die den bei vielen Farnen vorkommenden Stammscheitelzellen ähnlich sind. Goebel nahm nun an, daß eine von beiden Zellen zur Stammscheitelzelle der Knospe werde.

Herr Kupper hat die Angaben Goebels für Adiantum Edgeworthii einer eingehenden Nachprüfung unterzogen. Er kommt in der vorliegenden, zunächst an entwickelungsgeschichtlichen Einzelheiten reichen Arbeit zu dem gleichen Ergebnis wie sein Lehrer. Ergänzend bemerkt er unter anderen, daß immer die obere, der Konkavseite des Blattstiels zugekehrte Hälfte der Blattscheitelzelle zur Sproßscheitelzelle wird. Verf. hat dann die Entwickelung der Adventivknospen bei Adiantum Edgeworthii weiter verfolgt und einige andere Fälle der Knospenbildung an Farnblättern genauer untersucht.

An den sogenannten Ausläuferblättern oder Blattausläufern verschiedener Farne entstehen die Adventivknospen ganz anders wie an den normalen Blättern von Adiantum. Ausläuferblätter sind eigenartige, grüne Ausläufer, bei denen man es, wie von Goebel zuerst gezeigt wurde, nicht mit Wurzel- oder Sproßbildungen, sondern mit Blättern zu tun hat, denen die Spreite fehlt. An den Ausläuferblättern wird nun der Blattscheitel nicht zum Scheitel des Adventivsprosses. Die Knospen nehmen vielmehr ihren Ursprung entweder aus Zellen am Rande oder aus Zellen an der Oberseite. Bei Asplenium obtusilobum, einem kleinen, auf den Neuen Hebriden heimischen Farn, vollzieht sich die Bildung an der Oberseite unmittelbar hinter der Spitze des Ausläuferblattes in regelmäßigen Abständen, während das Ausläuferblatt selbst unausgesetzt weiter wächst. Nicht selten erzeugt ein solcher Ausläufer sechs Knospen und mehr. Jede Pflanze bildet in der Regel mehrere Ausläuferblätter, die nach allen Richtungen hin ausstrahlen. Da nun die ausgewachsenen Knospen gleichfalls zur Ausläuferbildung übergehen, so kann der Farn mit seinen Abkömmlingen in kurzer Frist eine größere Fläche vollkommen bedecken. Er ist darum auch nicht auf die Vermehrung durch Sporen angewiesen. Ob eine solche bei uns überhaupt stattfindet, erscheint zweifelhaft.

An einigen Ausläufern, deren Spitze „zufällig" abgebrochen war, beobachtete Verf., daß die zuletzt angelegte Knospe eine abweichende Ausbildung erfahren hatte. Während nämlich sonst jede Knospe zuerst mehrere normale Laubblätter mit zahlreichen Fiedern bildet, sich also gewissermaßen selbständig macht, ehe sie zur Bildung von Ausläuferblättern übergeht, wurde hier die erste Blattanlage zu einem Ausläuferblatt, und erst aus den folgenden Anlagen gingen Laubblätter hervor. Daß es sich hierbei um eine durch die Entfernung der Ausläuferspitze bewirkte Beeinflussung handelt, konnte Verf. experimentell zeigen. Die Laubblattanlage von Asplenium obtusilobum kann also durch äußere Eingriffe in ein Ausläuferblatt umgewandelt werden.

Empfängt die Laubblattanlage den Anstoß zur Entwickelungsänderung, bevor sie Fiedern angelegt hat, so ist die Umwandlung eine vollständige. Wenn dagegen die Entfernung der Ausläuferspitze erst vorgenommen wird, nachdem bereits einige Fiedern angelegt worden sind, dann wird nur der hinzuwachsende Teil des Blattes von der Umwandlung betroffen, und die angelegten Fiedern entwickeln sich normal weiter. Auf diese Weise entsteht eine Übergangsform zwischen Laubblatt und Ausläuferblatt. Nach der Angabe des Verf. liegt hier der erste Fall vor, wo durch ein einfaches Experiment aus einer Laubblattanlage ein metamorphosiertes Laubblatt entstanden ist, während der umgekehrte Vorgang, die Rückverwandlung eines metamorphosierten Laubblattes — z. B. der Knospenschuppen in Laubblätter — Goebel schon vor längerer Zeit gelang. Welche inneren Vorgänge diese Umwandlung bewirken, entzieht sich unserer Kenntnis.

Fast bei allen Farnen, bei denen die Weiterentwickelung der Adventivknospen in hohem Maße vom Zufall abhängig ist, wird die Unvollkommenheit der Form, in der sich die vegetative Vermehrung vollzieht, kompensiert durch die große Zahl der erzeugten Knospen. Sie kann an üppigen Exemplaren von Asplenium lineatum und A. viviparum nach Hunderten zählen. Eine solche Vermehrung ist z. B. notwendig, wenn die Knospen erst beim Absterben des Mutterblattes mit der Erde in Berührung kommen und also sehr spät Wurzel zu schlagen vermögen, oder wenn sie, frühe Ablösung von der Mutterpflanze vorausgesezt, vielleicht gar eine längere Ruheperiode überdauern müssen. Umgekehrt tritt überall da

eine Reduktion in der Knospenzahl ein, wo besonders günstige äußere Bedingungen für die Entwickelung vorhanden sind. Das trifft im allgemeinen für alle diejenigen Farne zu, bei denen die Knospenbildung an der Spitze der Blätter vor sich geht.

Damit die Knospen in diesem Falle möglichst früh mit der Erde in Berührung kommen, erfährt der oberste Teil des Blattes in der Regel eine bedeutende Verlängerung, so daß die Spitze bis auf die Erde reicht. Bald verlängert sich die gesamte (ungeteilte oder geteilte) Blattfläche (Scolopendrium rhizophyllum, Aspidium Kingii und A. rhizophyllum); bald beschränkt sich die Verlängerung auf die Blattspindel, wie z. B. bei den Adiantum-Arten. Sie kann bei Adiantum caudatum 30 cm betragen. O. Damm.

Literarisches.

Lassar-Cohn: Die Chemie des täglichen Lebens. Gemeinverständliche Vorträge. Fünfte verbesserte Auflage. Mit 22 Abbildungen im Text. VII und 329 S. Preis geb. 4 M. (Hamburg und Leipzig 1905, Leopold Voss.)

Von dem bekannten Buche Herrn Lassar-Cohns welches vor einem Jahrzehnt zum ersten Male erschien, liegt die fünfte Auflage vor. Es ist in diesen Blättern schon mehrfach Gelegenheit genommen worden (Rdsch. 1896, XI, 424; 1898, XIII, 102; 1899, XIV, 141), auf die Vorzüge des Werkes hinzuweisen, welches durch seine anregende, leicht faßliche Darstellung nicht bloß den Laien fesselt, sondern auch bei der Vielseitigkeit seines Inhalts den Fachleuten mancherlei Interessantes bietet. Dies erklärt denn auch seinen großen Erfolg, der bei einem populär-wissenschaftlichen Buche doppelt schwer wiegt. Innerhalb vier Jahren wurde es viermal neu aufgelegt; in sieben fremde Sprachen ist es übersetzt und auch in die deutsche Blindenschrift übertragen; in New York erschien ein Nachdruck mit englischen Anmerkungen als deutsches Lesebuch für englische Schulen. Auch die neue Auflage wird gleich ihren Vorgängerinnen mithelfen die Kenntnis der chemischen Vorgänge, welche so tief in unser Leben, in unsere ganze Kultur eingreifen, in immer weitere Kreise des Volkes zu tragen. Daß die Ergebnisse der Forschung bis in die jüngste Zeit in ihr verwertet sind, versteht sich von selbst. Nur ist ein schon in der ersten Auflage vorkommendes Versehen, daß Anilinrot (Fuchsin) auf Baumwolle durch Tonerdesalze befestigt werde (statt durch Tannin!), unverändert auch noch in die fünfte Auflage übergegangen (S. 160). Vielleicht liegt hierbei eine Verwechselung mit Alizarinrot vor. Die geschichtliche Gerechtigkeit erfordert es, anzugeben, daß die Anregung zur Erfindung der Margarine durch Professor Mège-Mouriès (S. 68) 1868 von Kaiser Napoleon III. ausging, welcher ein gutes, billiges Ersatzmittel der teuren Naturbutter für die minderbemittelten Volksklassen wünschte. Bi.

E. Weinschenk: Petrographisches Vademekum. Ein Hilfsbuch für Geologen. 208 S. Mit einer Tafel und 98 Abbildungen. (Freiburg i. Br. 1907, Herdersche Verlagshandlung.)

Das handliche, in Taschenformat gehaltene und mit zahlreichen gut gewählten und bezeichnenden Abbildungen geschmückte Buch soll vornehmlich im makroskopischen Praktikum und unterwegs auf geologischen Ausflügen als Hilfsmittel dienen, ohne jedoch etwa die mikroskopische Petrographie auszuschalten oder ein Lehrbuch der Gesteinskunde zu ersetzen. Verf. erhofft vielmehr, durch dieses Hilfsbuch seiner Wissenschaft neue Anhänger zuzuführen.

Ein kurzer allgemeiner Teil gibt in der bewährten klaren Ausführung des Verfs. eine Übersicht über die verschiedenen Arten von Gesteinen, die Beziehungen ihres Alters und ihre Beschaffenheit und das Charakteristischste in der Erscheinungsweise der Erguß- und Tiefengesteine, sowie der Kontaktgesteine, der kristallinen Schiefer und der Sedimente. Fernerhin werden noch kurz besprochen die Methoden der Gesteinsuntersuchung sowie die wichtigsten gesteinsbildenden Mineralien.

Der spezielle ausführlichere Teil behandelt sodann die einzelnen Gesteinsgruppen unter besonderer Hervorhebung ihrer äußeren Beschaffenheit, ihrer mineralischen Zusammensetzung und ihrer geologischen Verhältnisse, und zwar zunächst die Eruptivgesteine (Orthoklas-, Plagioklas-, Natron-, Spaltungs- und feldspatfreie Gesteine) und weiterhin die Sedimentgesteine mechanischer wie chemischer und organogener Entstehung, sowie die kristallinen Schiefer.

Der ganze Inhalt bietet eine Fülle von Tatsachenmaterial und Beobachtungsergebnissen, die sich klar und übersichtlich aneinanderreihen und gewiß vielen der Leser Veranlassung geben, sich eingehender mit der Gesteinskunde zu beschäftigen. A. Klautzsch.

Paul Ascherson und Paul Graebner: Synopsis der mitteleuropäischen Flora. Bd. 3, Lief. 37—43 und 46—48 und Bd. 6, Abt. 2, Lief. 44—45 und 49—50. (Leipzig 1905—1907, W. Engelmann.)

Von diesem wichtigen in Lieferungen erscheinenden Werke haben wir zum letzten Male in der „Naturwissenschaftlichen Rdsch.“, Bd. XX (1905), S. 386 berichtet.

In den seitdem erschienenen Lieferungen zum 3. Bande werden die Monokotylen fortgesetzt. Die vorliegenden Lieferungen behandeln die Liliaceen, Iridaceen, Musaceen, Zingiberaceen, Cannaceen und den Beginn der Orchideen. Es sind wieder, wie bisher, alle in den Gärten häufiger gezogenen Arten mitbeschrieben, was gerade für diese Familien von besonderer Wichtigkeit ist. Manche Familien, wie die Musaceen, Zingiberaceen, Cannaceen sind ja sonst gar nicht in Mitteleuropa vertreten, und von den Liliengewächsen werden viele schöne Arten häufig in den Gärten gezogen, bilden sogar im Frühjahr oft einen charakteristischen Bestandteil derselben, auch der Bauerngärten. Alle diese Arten werden, wie gesagt, ebenfalls an ihrem systematischen Platze ausführlich beschrieben, ihre Herkunft und Verbreitung angegeben und ihre Formen erörtert, wie z. B. die von Allium sativum, dem Knoblauch. Viele von den Lokalfloristen unterschiedenen Arten werden als Unterarten von Hauptarten aufgefaßt und beschrieben, wodurch die verwandtschaftliche Beziehung der Formen und die spezielle geographische Verbreitung solcher Unterarten oder Formen in ihrem Verhältnis zueinander schärfer und instruktiver hervortreten. Wie reich manche Gattungen im Gebiete vertreten sind, mag daraus hervorgehen, daß z. B. von der Gattung Allium, trotzdem nur die einheimischen Hauptarten und nicht deren Unterarten, noch die kultivierten Arten numeriert sind, dennoch 37 verschiedene Nummern (mit Unterarten und Varietäten) aufgeführt werden. Auch die zahlreichen und interessanten Bastarde werden ausführlich beschrieben und kritisch erörtert.

Die erschienenen Lieferungen der zweiten Abteilung des 6. Bandes bringen den Schluß der Rosaceen in den Unterfamilien der Pomoideen und Prunoideen, sowie den Beginn der großen Familie der Leguminosen.

Bei den Pomoideen nehmen die Verff. die Gattungen in dem alten weiten Umfange an, namentlich die Gattung Pirus. Weshalb sie die von neueren Autoren auf Grund des Baues des Fruchtknotens und anatomischer Verhältnisse begründeten Gattungen nicht acceptieren können, motivieren sie ausführlich damit, daß durch diese Anordnung verwandte Arten weit auseinander gerissen würden. Auch hier werden sowohl die einheimischen wie die kultivierten, von auswärts eingeführten Arten in Hauptarten, Unterarten und Varietäten behandelt und die zahlreichen Bastarde ausführlich beschrieben und erörtert. Dasselbe gilt von der Gattung Prunus, die

auch im weiten Sinne genommen wird und zu der z. B. Amygdalus (Mandel) und Cerasus (Kirsche) gezogen sind.

Von den Leguminosen sind die unserer Flora fremden Unterfamilien der Mimosoideen und Caesalpinioideen in den namentlich im südlichen Mitteleuropa in den Gärten häufig gezogenen Arten behandelt. Von den Papilionaten liegen die Bearbeitung der ausländischen Tribus der Sophoreen in den kultivierten Arten, die der größtenteils ausländischen Tribus der Padalirieen vollständig und die der einheimischen artenreichen Tribus der Genisteen fast vollständig vor.

Wir wünschen diesem grundlegenden Werke ein weiteres rüstiges Fortschreiten. P. Magnus.

W. Bölsche: Ernst Haeckel. Volksausgabe. 218 S. (Berlin und Leipzig, Seemann.) 1 M.

Nachdem von der Haeckel-Biographie des Verf. etwa 22000 Exemplare verkauft wurden, hat die Verlagshandlung sich entschlossen, das Buch nunmehr in einer billigen, mit dem Bildnis E. Haeckels ausgestatteten Volksausgabe erscheinen zu lassen. Es dürfte wenige Forscher geben, deren Biographie schon bei Lebzeiten einem solchen Interesse weitester Kreise begegnet, und wenn es auch nicht sowohl die wissenschaftlich-zoologischen Arbeiten, sondern die populären Schriften und die im Anschluß an diese erfolgten Erörterungen sind, die Haeckels Namen in die weite Öffentlichkeit gebracht haben, so beweist dieser Erfolg doch immerhin, daß Haeckel nicht allein zurzeit eine außerordentlich populäre Persönlichkeit ist, sondern auch, daß er in Bölsche einen sehr gewandten Biographen gefunden hat. In mancher Beziehung kann die Darstellung Bölsches mustergültig genannt werden. Die Art, wie hier die Grundlagen der Selektionslehre, sowie die damit in Zusammenhang stehenden Fragen dem Verständnis des Laien näher gebracht werden, ist vortrefflich; auch in die verschiedenen, zum Teil recht verwickelten Probleme, die Haeckel in seiner „Generellen Morphologie“ zu lösen unternahm, hat Herr Bölsche seinen Lesern einen Einblick zu schaffen versucht. Die ganze Gruppierung und Anordnung des Stoffes, welche bestimmte Hauptpunkte in den Vordergrund rückt und namentlich bei den ersten Leistungen Haeckels, die bereits um mehr als ein Menschenalter zurückliegen, eingehender verweilt, ist recht geschickt. Vor allem aber ist es dankenswert, daß der Verf., vielen neueren Verunglimpfungen gegenüber, nachdrücklich darauf hinweist, wie Haekel allenthalben, auch da, wo er in seinen Schlüssen und Folgerungen weit über die Grenze des gesicherten wissenschaftlichen Besitzstandes hinausgeht, von ehrlichster Überzeugung und von idealer Begeisterung getragen ist. Werden Haeckel doch immer noch von manchen Seiten bewußte Fälschung und krasser Materialismus zum Vorwurf gemacht. Auch darin hat Herr Bölsche unbedingt recht, daß für den aufmerksamen und kritisch denkenden Leser auch in den Haeckelschen Schriften überall die Grenzlinie zu erkennen ist, wo gesicherte Forschungsergebnisse und spekulative Schlußfolgerungen sich trennen.

Diesen Vorzügen der Bölscheschen Schrift stehen nun allerdings auch nicht unwesentliche Mängel gegenüber. Daß ein für weitere Kreise bestimmtes Buch sich ausgiebig mit den Seiten von Haeckels schriftstellerischer Tätigkeit beschäftigt, die das große Publikum am meisten interessieren, ist an sich nicht unverständlich. Dennoch wäre gerade in einer Zeit, in welcher namentlich in populären Veröffentlichungen Haeckel vielfach als ein wissenschaftlich nicht ernst zu nehmender Phantast hingestellt wird, auch ein eingehenderes Verweilen bei der gewaltigen Menge von wissenschaftlicher Detailarbeit erwünscht gewesen, die die Biologie ihm verdankt. Dann aber noch ein bedeutenderer Mangel anderer Art: Der Biograph soll auch bei aller Verehrung, die er der Persönlichkeit entgegenbringt, doch auch den Gegnern in objektiver Weise gerecht zu werden suchen. Das ist hier durchaus nicht immer geschehen. Namentlich die Beurteilung Virchows, dem hier vor dem Forum der Öffentlichkeit doch immerhin ein nicht ganz offenes Spiel vorgeworfen wird, berührt nicht angenehm. Wer für Haeckel die Anerkennung unbedingter Ehrlichkeit und Überzeugungstreue in Anspruch nimmt, darf diese Anerkennung auch dem wissenschaftlichen Gegner nicht versagen, auch wenn er den Standpunkt desselben sachlich bekämpft. Nicht nur Gegnern, sondern auch Freunden Haeckels wird Herr Bölsche nicht immer gerecht; so kommt selbst der treffliche Gegenbaur in dieser Richtung etwas schlecht weg. Es ist ja immer eine schwierige Aufgabe, die Biographie eines noch inmitten der Lebensarbeit und des Lebenskampfes stehenden Mannes zu schreiben, vielleicht um so schwieriger, je näher die Persönlichkeit desselben dem Autor steht. Um so mehr sollte sich der Verf. in diesem Falle strengster Objektivität befleißigen, und «Ref. ist der Überzeugung, daß ein Mann von den Verdiensten E. Haeckels das Licht der Objektivität durchaus nicht zu scheuen hat.

R. v. Hanstein.

A. Slaby: Otto von Guericke. Festvortrag, aus Anlaß der Grundsteinlegung des Deutschen Museums zu München gehalten im Wittelsbach-Palais am 13. November 1906. 28 S. (Berlin 1907, J. Springer.)

Durch den vorliegenden Abdruck wird der dem Andenken Otto von Guerickes gewidmete Vortrag einem weiteren Kreise zugänglich. A. Becker.

Heinrich Kreutz †.

Nachruf.

Nachdem vor kaum zwei Jahren der „Astronomische Jahresbericht“ durch Walter Wislicenus' frühen Tod einen schweren Verlust erlitten hat, sind jetzt durch das Hinscheiden ihres im besten Mannesalter stehenden Herausgebers Heinrich Kreutz die „Astronomischen Nachrichten“, diese erste astronomische Zeitschrift nicht nur Deutschlands, sondern der ganzen Welt, verwaist. Wohl wußten die näheren Bekannten des Kieler Gelehrten, daß ihn schon seit längerer Zeit ein chronisches Übel belästigte, doch glaubte man annehmen zu dürfen, daß seine kräftige Konstitution einer Gefährdung des Lebens noch lange Widerstand leisten würde. Diese Hoffnung hat sich nun leider als trügerisch erwiesen. Sehr wohl mag die geistige und körperliche Anstrengung, die die gewissenhafte Leitung der „Astr. Nachr.“ erfordert, wesentlich zur beschleunigten Untergrabung der Kräfte beigetragen haben. Denn groß sind die Ansprüche an den Herausgeber eines solchen Blattes, wenn es diesem die Ehre wahren will, das „erste“ in jeder Hinsicht zu bleiben.

Es war der Vorgänger von Kreutz, der Direktor der Kieler Sternwarte A. Krueger, gewesen, dessen Redaktionstätigkeit 1880 mit Band 100 begann, der die „Astr. Nachr.“ nach Form und Inhalt wesentlich verbessert hat. In seinen späteren Lebensjahren stand ihm H. Kreutz aufs eifrigste in den Redaktionsgeschäften bei, und nach seinem am 21. April 1896 erfolgten Tode zeichnete Kreutz zuerst „in Vertretung“ bei Nr. 3349 (Bd. 140, Nr. 13), und nach dem 23. April 1897 definitiv von Nr. 3419 (Bd. 143, Nr. 11) an als Herausgeber, zum letzten Male am 11. Juli 1907 bei Nr. 4190 (Bd. 175, Nr. 14). Daß diese beiden „Kr.“ es verstanden, den Druck übersichtlich und korrekt zu gestalten, war noch das Geringste. Bei vielen ihnen zugehenden Mitteilungen, so besonders bei ersten Nachrichten über neu entdeckte Himmelskörper, galt es durch rasche Weiterverbreitung der tunlichst geprüften Entdeckungsangaben für Weiterbeobachtung der neuen Gestirne zu sorgen. Nicht immer sind solche erste Meldungen zweifelfrei, selbst wenn sie

von geübten Beobachtern stammen. Durch Nachsehen der Literatur, Vergleichungen von Katalogen und Sternkarten, sehr oft auch durch umständliche Bahnberechnungen hatte der Herausgeber für die Kontrolle und Sicherung der gemeldeten Objekte zu sorgen. Sowohl Krueger wie Kreutz waren äußerst peinlich in ihrem Bestreben, die astronomische Welt vor falschen Nachrichten zu bewahren, und andererseits aufs eifrigste bemüht, den Beobachtern die Arbeit durch die Lieferung korrekter Positionen der Himmelskörper und zuverlässig vorausberechneter Ephemeriden möglichst zu erleichtern. Also nicht bloß als ein passives Vermittelungsorgan von Beobachtungen und Berechnungen haben Krueger und Kreutz die „Astr. Nachr." angesehen, beide haben vielmehr auch aktiv die Ausführung dringlicher und wichtiger Arbeiten zu fördern gewußt. Dies geschah nicht zum mindesten dadurch, daß sie es verstanden haben, jüngere Astronomen für interessante Aufgaben zu begeistern, und daß sie denselben auch mit Rat und Tat beistanden.

In dieser Hinsicht hat Heinrich Kreutz durch seine eifrige Fürsorge für die rechnerische Bearbeitung der Kometen sich ein hohes Verdienst erworben. Wenn auch in allen Zweigen der Astronomie wohl bewandert, so pflegte Kreutz doch mit Vorliebe die Kometenforschung. Schon seine Bonner Dissertation von 1880: „Untersuchungen über die Bahn des großen Kometen von 1861" (1861 II), zeigt, daß ihm die Mühe nicht zu groß war, ein Material von 1156 Beobachtungen kritisch zu bearbeiten und daraus das denkbar genaueste Resultat bezüglich der Bahn dieses Kometen abzuleiten. Die Sicherheit des Ergebnisses der ganzen Rechnung spricht sich namentlich in der ermittelten Umlaufszeit (409,4 Jahre) aus, die noch nicht um ein Jahr fehlerhaft sein kann. Noch umfassender sind die Berechnungen, die Kreutz später über den Riesenkometen von 1882, über dessen beim Periheldurchgang des genannten Jahres entstandene Teilstücke und über die bahnverwandten Kometen von 1843, 1880 und 1887 ausgeführt hat. Die drei großen Abhandlungen, in denen Kreutz seine Resultate über dieses Kometensystem niedergelegt hat, sind in Rdsch. IV, 308, VI, 268 und XVI, 297 gewürdigt und mit guten Gründen als meisterhafte Leistungen bezeichnet worden. — Wie der Ursprung aller Naturgegenstände, so ist auch der Ursprung der Kometen eine wichtige, wissenschaftliche Frage, deren Beantwortung nur nach genauer Erforschung der wahren Formen der Kometenbahnen möglich ist. Diese Erforschung setzt strenge Berechnungen der Bahnen voraus, und an solchen mangelte es früher in hohem Grade. Auch hier hat die energische Tätigkeit von Kreutz große Fortschritte gezeitigt, indem er eine Liste der einer strengeren Bearbeitung bedürftigen Kometen des 18. und 19. Jahrhunderts aufstellte und auf dem laufenden hielt, und indem er Berechner für diese Kometen suchte, namentlich unter den jüngeren Astronomen, Doktoranden oder auch selbständigeren, mathematisch gebildeten Freunden der Astronomie. Ebenso sorgte er für die Fortsetzung der Berechnungen der kurzperiodischen Kometen. Die Berichte, die Kreutz bei den Versammlungen der „Astronomischen Gesellschaft" über die Bearbeitung der Kometen alle zwei Jahre erstattete, lassen den Gewinn der theoretischen Kometenastronomie seit seiner etwa 20jährigen Leitung klar erkennen. Es wäre ein großer Schaden für die Wissenschaft, wenn jetzt das Interesse an solchen Arbeiten nachließe, mangels einer tatkräftigen Leitung, die nötigenfalls auch eine wiederholte Mahnung an säumige Rechner nach Kreutz' Muster nicht scheuen würde! Kreutz hatte sich, und das ist heutzutage viel wert, von jeder Einseitigkeit freigehalten, er hat sich sogar in den letzten Jahren, als Not an Mann war, eifrig der Planetoiden angenommen, er hat sich nun auch noch freuen können über die Entdeckung der drei merkwürdigen Planeten draußen bei der Jupierbahn —, Kreutz vermochte durch seine Autorität auch im allgemeinen gering geschätzte Dinge in Schutz zu nehmen! Ein Streiflicht auf andere Denkart wirft eine ganz bezeichnende Mitteilung, die (im Juliheft des „Observatory") Herr Prof. Turner von Oxford in dem Bericht über seine Teilnahme am Wiener Kongreß der Vereinigten Akademien macht, wo er bei seinem Besuch der Wiener Sternwarten einen Astronomen offen von „Kometen, Planetoiden und anderem himmlischen Ungeziefer" sprechen hörte! Daß in die Zeit, wo ein solches keineswegs vereinzeltes Wort fällt — für das Herr Turner freilich eine kräftige Charakterisierung zu geben wußte —, der Tod von Kreutz fallen mußte, dieses zielbewußten Vertreters der alten unparteiischen Traditionen der „Astron. Nachrichten", ist doppelt betrübend.

Besonders tief betrauern wird den Tod dieses vortrefflichen Mannes und ehrenhaften Charakters ein jeder Astronom, der näher mit ihm bekannt und durch die Arbeit verbunden war — und die Zahl dieser Trauernden ist groß! Zu ihnen gehören Viele, denen der Verstorbene ein liebenswürdiger Berater und treuer Helfer war, und diese werden zeitlebens sein Andenken in hohen Ehren halten.

Hier mögen noch einige Daten aus dem Leben Heinrich Kreutz' Platz finden. Derselbe ist am 28. September 1854 in Siegen geboren, hat in Bonn studiert, war erst daselbst Assistent der Sternwarte und später, nach kurzem Aufenthalt in Wien, Mitarbeiter am Berliner Recheninstitut, wo er u. a. die sehr genaue Berechnung des kleinen Planeten Agathe (228) lieferte (Rdsch. XIII, 530, 1898). Nach Kiel ging Kreutz im Jahre 1883, wurde dort 1889 zweiter Observator an der Sternwarte, 1891 außerordentlicher Professor an der Universität, an der er sich 1888 als Privatdozent habilitiert hatte. Seine Beteiligung an den Arbeiten für die „Astronomischen Nachrichten" datiert vom Zeitpunkt seiner Übersiedelung nach Kiel; Kreutz war somit fast ein Vierteljahrhundert direkt für diese Zeitschrift tätig, die er neuerdings noch durch gelegentliche Beigabe größerer Abhandlungen unter dem Titel „Ergänzungshefte" erweitert hat. Dem rastlosen Schaffen hat nun der Tod am 13. Juli 1907 ein Ziel gesetzt. A. Berberich.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 5 août. H. Poincaré: Rapport présenté au nom de la Commission chargée du contrôle scientifique des opérations géodésiques de l'Équateur. — Georges Dreyer et Olav Hanssen: Sur la loi de la vitesse d'hémolyse des hématies sous l'action de la lumière, de la chaleur et de quelques corps hémolytiques. — P. Lemoult: Chaleur de combustion et de formation du phosphure gazeux d'hydrogène. — Ém. Vigouroux: Sur le siliciure de platine SiPt et sur un siliciure double de platine et de cuivre. — Paul Gaubert: Sur l'emploi de matières étrangères modifiant les formes d'un cristal en voie d'accroissement pour déterminer la symétrie cristalline. — M. Javillier: A propos de deux Notes de M. Gerber sur la présure des Crucifères et la présure des Rubiacées.

Vermischtes.

Im Jahre 1859 hatte der bedeutende Techniker Uriah A. Boyden aus Boston dem Franklin-Institut die Summe von 1000 Dollar mit der Bestimmung übergeben, daß sie als Preis demjenigen Bürger von Nordamerika ausgezahlt werden, der durch Experimente ermittelt, ob alle Lichtstrahlen und andere physikalische Strahlen sich mit derselben Geschwindigkeit fortpflanzen. Im Laufe der nun bald vollen 50 Jahre sind etwa 25 bis 30 Bewerbungsschriften eingereicht worden, jedoch keine befriedigende. Eine jüngst mit dem Motto „Algol" eingesandte Arbeit ist endlich von dem hierfür eingesetzten Komitee einstimmig als preiswürdig befunden und dem Verfasser Dr. Paul R. Heyl, Assistenten der Chemie an der Zentral-Hochschule in Philadelphia, der Boydenpreis zuerkannt worden. Der Verf. hat den experimentellen Beweis erbracht, daß die ultravioletten Strahlen, für welche Glas undurchlässig ist, dieselb

Geschwindigkeit haben wie die sichtbaren Lichtstrahlen. Zur Prüfung wählte er das Licht des veränderlichen Sternes Algol im Sternbilde des Perseus. Durch ein Beugungsgitter schied er bis auf die ultravioletten Strahlen bestimmter Wellenlänge alle anderen aus, konzentrierte die ersteren mittels Quarzlinse auf einer empfindlichen Platte und erhielt so eine Photographie des Sternes in ultravioletten Strahlen. Um diese fixierten Strahlen mit den sichtbaren zu vergleichen, wählte er für seine Prüfung die Zeit, während welcher das Licht des Sternes seinen bekanntlich etwa 6 Stunden dauernden Helligkeitswechsel durchmacht. Während dieser Zeit fertigte Hr. Heyl eine Reihe von Photographien an in Zwischenräumen von je einer halben Stunde; jede Exposition dauerte 20 Minuten, und die übrigen 10 Minuten dienten zur Vorbereitung der nächsten Exposition. So wurden auf einer Platte, deren Lage jedesmal verschoben wurde, eine Reihe von Bildern erhalten, die nach dem Entwickeln das Verblassen und das Hellerwerden des Sternes deutlich zeigten, und obwohl die Lage des Helligkeitsminimums hierbei nicht absolut bestimmt werden konnte, wurde doch das annähernde Zusammenfallen der Zeit des Helligkeitsminimums in den sichtbaren und den photographierten Strahlen erkennbar. Diese Prüfungen wurden zur Vermeidung von Irrtümern eine Reihe von Malen wiederholt, und da günstige Gelegenheit, diese Untersuchung auszuführen, sich nur selten darbietet, dehnte sie sich über zwei Jahre aus. Der Verf. schloß folgendermaßen: „Nimmt man an, daß das photographische Minimum nicht genau mit dem beobachteten sichtbaren zusammenfiel, so übersteigt die Differenz sicherlich nicht eine Stunde, und da der Abstand von Algol nicht kleiner als 40 Lichtjahre ist, so kann der Unterschied in den Geschwindigkeiten der ultravioletten und der sichtbaren Strahlen nicht 1 Teil auf 250000 [richtiger 350000] übersteigen. Diese nahe Annäherung beweist jedenfalls ihre Gleichheit.“ (Science 1907, N. S., vol. XXV, p. 1012.)

Über die Erzeugung neuer Pflanzenformen durch Injektion osmotisch und chemisch wirksamer Lösungen in die noch unbefruchteten Ovarien (vgl. Rdsch. XXI, 336, 1906) macht Herr MacDougal einige nähere Mitteilungen in seinem „Report of the Department of Botanical Research“ (Fifth Year Book of the Carnegie Institution of Washington, p. 129—131). Überraschende Ergebnisse wurden erhalten mit Raimannia odorata beim Gebrauch von 10proz. Zuckerlösungen und 0,05proz. Calciumnitratlösung, sowie bei Oenothera biennis, mit einer stärkeren Zinksulfatlösung. (Über die Operationsweise finden sich keine weiteren Angaben.) Bei der erstgenannten Pflanze traten in der Nachkommenschaft, die aus einigen wenigen Kapseln eines Stockes erhalten worden war, mehrere Individuen auf, die schon beim Erscheinen der Keimblätter von der typischen Form merklich abwichen, und beim Fortschreiten der Entwickelung wurde es deutlich, daß ein „Mutant“ erschienen war, dessen Entstehung auf die Injektionen zurückgeführt werden mußte, da er in anderen Fällen nicht auftrat. Die Merkmale der neu entstandenen Form wichen ganz auffallend von denen der Stammform ab. Der Mutant war z. B. völlig kahl anstatt zottig-behaart wie die Stammpflanze. Auch in der Größe und Form der Blätter zeigten sich merkliche Unterschiede. Während ferner die Stammpflanze gegen das Ende der Vegetationszeit infolge von Verkürzung der Internodien eine dichte Rosette bildet, verlängert sich der Stamm des Mutanten fortdauernd in gleicher Weise. Diese Merkmale erwiesen sich in der folgenden Generation des Mutanten als beständig. Bei Oenothera biennis wurde infolge der Injektion ein Individuum erhalten, das sich in vielen Eigenschaften, zum Teil schon in frühester Jugend, merklich von der Elternform unterschied und die neuen Merkmale auf die Nachkommenschaft übertrug. Indessen hält Herr MacDougal hierdurch die Möglichkeit nicht für ausgeschlossen, daß der Mutant auch auf natürlichem Wege entstehen könne, obwohl er während der fünf Jahre, wo die Oenotheren unter Beobachtung stehen, nie bemerkt worden war. — Verf. meint, daß in der Natur ähnliche Wirkungen ausgeübt werden könnten durch radioaktive Stoffe, wie sie im Wasser enthalten seien, durch Gasausströmungen in vulkanischen Gegenden, durch die zufällige und ungewöhnliche Bildung gewisser Enzyme oder anderer Stoffe in der Nachbarschaft der Ei- oder Pollenmutterzellen, durch Insektenstiche usw. F. M.

Personalien.

Die königliche Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen hat den ord. Prof. der Chemie Dr. A. Werner (Zürich) zum korrespondierenden Mitgliede erwählt.

Ernannt: Der Privatdozent der Physik an der Universität Göttingen Dr. Max Abraham zum Professor; — der Privatdozent für Anatomie an der Universität Jena Dr. Wilhelm Lubosch zum außerordentlichen Professor; — der Konservator der Sternwarte in München Dr. Karl Oertel zum ordentlichen Professor der Geodäsie an der Technischen Hochschule Hannover; — der außerord. Prof. der Chemie an der Technischen Hochschule in Karlsruhe Dr. Roland Scholl zum ordentlichen Professor an der Universität Graz (als Nachfolger von Skraup); — Dr. F. A. Blakeslee zum Professor der Botanik am Connecticut Agricultural College; — der außerordentl. Prof. der Botanik an der Universität München Dr. Karl Giesenhagen zum ordentlichen Professor an der Tierärztlichen Hochschule daselbst.

Habilitiert: Dr. J. Herweg für Physik an der Universität Greifswald; — Dr. J. Schmidlein für allgemeine und organische Chemie an der Universität Zürich; — Dr. K. Schild für Physik an der Universität Zürich; — Dr. Max Gasser für Geodäsie an der Technischen Hochschule in Darmstadt.

Gestorben: Am 13. August der Direktor des Astrophysikalischen Observatoriums in Potsdam Prof. Dr. H. C. Vogel, 66 Jahre alt.

Den Viktor Meyer-Preis erhielten in diesem Jahre die Herren A. v. Antropoff, Dr. J. Mampel und O. v. Mayer.

Astronomische Mitteilungen.

Im Bulletin Nr. 27 der Lowellsternwarte teilt Herr Slipher die Ergebnisse von Aufnahmen des Saturnspektrums und von Vergleichungen desselben mit den Spektren der drei anderen großen Planeten Jupiter, Uranus und Neptun mit. Es fanden sich dort mehrere im Sonnenspektrum fehlende, also in der Saturnatmosphäre erzeugte Absorptionsbänder, recht kräftige bei λ 6193 und λ 5430, schwächere bei λ 6145 und λ 645, ein ganz schwaches bei λ 577. Von diesen Bändern fehlt jede Spur im Spektrum des Saturnringes, der also, wie zu erwarten, keine merkbare Atmosphäre besitzen kann. Die genannten Bänder sind auch im Jupiterspektrum nachgewiesen, die zwei ersten sind jedoch in letzterem schwächer, während λ 645 kräftiger ist als beim Saturn, woraus man auf eine Verschiedenheit im Mengenverhältnis der jene Bänder erzeugenden unbekannten Gase oder Dämpfe schließen kann. Wesentlich stärker als bei diesen zwei Planeten erscheinen im Uranusspektrum die Bänder λ 543 und λ 577. Ferner ist hier die zweite Wasserstofflinie $H\beta$ verstärkt und treten noch andere dem Jupiter und Saturn fehlende Linien auf. Noch intensiver ist die atmosphärische Absorption des Neptun, dessen Spektrum außer den verstärkten Bändern der vorigen drei Planeten noch mehrere andere zeigt, so daß in gewissen Regionen jede Ähnlichkeit mit dem Sonnenspektrum fehlt. Besonders dunkel ist die Linie $H\beta$, ein Zeichen der Anwesenheit freien Wasserstoffs in der Atmosphäre des Neptun wie auch des Uranus. Es besteht also ein großer Gegensatz zwischen den Atmosphären der vier äußeren Planeten und der Lufthülle der Erde, der sich namentlich auch im Fehlen der Wasserdampfbänder bei jenen Planeten ausspricht. Bekanntlich haben sich in den Spektren der unteren Planeten einschließlich des Mars keine sicheren Abweichungen gegen das Sonnenspektrum und daher keine atmosphärischen Einwirkungen auf das Sonnenlicht gefunden. Vielleicht wird die jetzige Erdnähe des Mars Gelegenheit bieten, die Frage nochmals zu prüfen, ob seine dünne Luft Wasserdampf enthält. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 437, Sp. 2, Z. 2 v. u. lies: „klassischen“ statt „chemischen“.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 5. September 1907. Nr. 36.

G. Ciamician: Aufgaben und Ziele der heutigen organischen Chemie auf eigenem und biologischem Gebiete. (Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Chemie des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins am 11. Februar 1907.) (Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1907, Jahrg. LIX, Nr. 26, S. 469—475.)

Von dem großen Aufschwung der allgemeinen Chemie im letzten Vierteljahrhundert ist die organische Chemie am wenigsten berührt worden. Die Gasgesetze, die Gesetze der verdünnten Lösungen, die Gibbssche Phasenregel und das van't Hoffsche Prinzip vom beweglichen Gleichgewicht sind von der Natur der Stoffe unabhängig und haben bei den einfachen Vorgängen der anorganischen Chemie eine wesentliche Rolle gespielt, während die große Menge verschiedener Typen der Kohlenstoffverbindungen in der organischen Chemie noch fast vollständig vom experimentellen Empirismus beherrscht werden. Wohl hat die Valenzlehre durch die von Kekulé begründete Strukturlehre das ungeheure Gebiet der Kohlenstoffderivate in ein wohlgeordnetes System zu bringen vermocht, und die auf der Lehre vom vierwertigen Kohlenstoffatom aufgebaute Stereochemie hat in den Strukturformeln sowohl die Stellung der einzelnen Atome zu einander festzulegen, als auch in gewissem Sinne ihr chemisches Verhalten zu erkennen gelehrt. Aber „die Formel kann im Grunde nicht mehr geben, als man hineingelegt hat. Aus bloßer Erfahrung weiß man, wie gewisse Verbindungen, gewisse Atomgruppen sich chemisch verhalten, und nach Analogieschlüssen wird weiter gefolgert, was in einem gegebenen noch unbekannten Falle zu erwarten steht."

Aufgabe der theoretischen Chemie wäre es daher, sicherere Anhaltspunkte für den Zusammenhang zwischen Formeln und Eigenschaften der Kohlenstoffverbindungen zu liefern. „Davon ist man aber noch weit entfernt. Man darf selbstverständlich nicht glauben, daß es an Versuchen gefehlt habe, dieser so fundamentalen Aufgabe nahe zu treten. An Regeln und Sätzen über den Zusammenhang der Konstitution und der physikalischen Eigenschaften der Stoffe mangelt es nicht. Es haben sich zahlenmäßige Beziehungen zwischen der Dichte, den Schmelz- und Siedepunkten, dem Brechungs- und Dispersionsvermögen, den Verbrennungswärmen organischer Körper und deren Konstitution in großer Zahl ergeben. In allen Kapiteln der physikalischen Chemie findet man derartige Regeln über diese sogenannten konstitutiven Eigenschaften, aus denen jedoch nur das eine mit Sicherheit hervorgeht, daß die wirklichen Gesetze, die hier sicher obwalten, noch unbekannt sind."

Ostwald bezeichnet als erstrebenswertes Ziel der organischen Chemie die Darstellung der Eigenschaften der Stoffe als Funktionen ihrer Zusammensetzung und ihres Energieinhalts. Der Vortragende glaubt aber, daß man die atomistisch-molekulare Darstellung des tatsächlichen Inhalts der organischen Chemie so bald nicht werde entbehren können; freilich wird sie in Zukunft von der Elektronentheorie entlehnten Vorstellungen modifiziert werden müssen. „Man darf aber nicht verkennen, daß außer den mechanisch-atomistischen Theorien die thermodynamischen oder, allgemeiner gesagt, energetischen Lehren auch in den Gebieten der speziellen Chemie ihre Anwendung finden müssen. Ich habe schon bei anderer Gelegenheit den Gedanken öffentlich ausgesprochen, daß beide Methoden, die thermodynamische, wie die kinetische, neben einander die Entwickelung der physikalischen Wissenschaften in gleichem Maße fördern können, und freue mich, daß ein berühmter Physiker, H. A. Lorentz, neulich in einem Vortrage dieselbe Auffassung entwickelt hat.

Die organische Chemie in ihrer gegenwärtigen Ausbildung ist von alledem noch weit entfernt. Die reinen Theoretiker, die sich auf den wolkenlosen Höhen des chemischen Olymps frei bewegen, stehen mit der dunstigen Atmosphäre in unseren Laboratorien in keiner Fühlung. So kann man es den heutigen Organikern nicht übel nehmen, wenn sie ihre eigenen Wege gehen. Nur werden sie bemüht sein, bei ihren Problemen soweit und soviel als möglich die Methoden der physikalischen Chemie mit zu benutzen. Davon sind in der letzten Zeit auch mehrere Anzeichen vorhanden. So z. B. ist die Struktur der Diazoverbindungen, der Pseudosäuren usw. durch Anwendung chemisch-physikalischer Methoden und Betrachtungen gelöst worden. Überhaupt wird die Bedeutung derselben zur Lösung von Fragen, die mit der Tautomerie zusammenhängen, immer mehr hervortreten.

Für die weitere Entwickelung der organischen Chemie wäre aber der Fortschritt ohne Belastung

erwünscht. Hoffentlich wird man nicht als erstrebenswertes Ziel betrachten, möglichst bald zu den vorhandenen hunderttausend Individuen, welche dieselbe jetzt ungefähr zählt, eine gleiche Einwohnerschaft hinzuzufügen. Die Überbevölkerung schadet immer, namentlich wenn, wie in diesem Falle, die Auswanderung unmöglich ist. Erstrebenswert wäre dagegen, wenn die organische Chemie sich weniger der Fläche als der Tiefe nach entwickele. Dieses ist eine ihrer wichtigsten Aufgaben für die nächste Zukuft." —

Nach diesem sehr knappen Auszuge aus dem ersten Teile der Rede wollen wir etwas ausführlicher auf den zweiten Teil, die Aufgabe und Ziele der organischen Chemie auf biologischem Gebiete, eingehen, namentlich auf die Fragen, die mit dem eigenen Arbeitsfelde des Herrn Ciamician in Beziehung stehen.

Die Errungenschaften der organischen Chemie auf biologischem Gebiete bestehen zunächst in der künstlichen Nachbildung der natürlich vorkommenden Stoffe. Es drängt sich aber sofort die wichtige Frage auf, inwieweit die künstlichen Prozesse der organischen Chemie den natürlichen Vorgängen im Tier- und Pflanzenleibe entsprechen. Besonders sind es die Assimilationsvorgänge in den mit chemischen Befähigungen ganz besonderer Art ausgerüsteten Pflanzen, die unsere Aufmerksamkeit in hohem Grade beanspruchen müssen. „Aus den wenigen Zehntel pro mille Kohlensäure, welche die Luft ihnen bietet, den kleinen Mengen Salzen, die sie dem Boden entziehen, dem allgegenwärtigen Wasser und dem lieben Himmelslicht vermögen die Pflanzen all die schönen Stoffe herzustellen, die Menschen und Tiere erfreuen und ernähren und den Chemikern soviel Kopfzerbrechen bereiten.

Die Mittel, die die organische Chemie zur Nachahmung der natürlichen Stoffe verwendet, weichen in der Regel von denen, über die die Natur verfügt, grundsätzlich ab. Die erstere bedient sich meist höherer Temperaturen und der stärksten chemischen Affinitäten. Die schärfsten Mineralsäuren und Basen, die Halogene, die positivsten Metalle, wie Kalium, Natrium und Magnesium, wasserfreie Metallchloride und Phosphorhalogene sind die alltäglichen Reagentien, die in unseren Laboratorien den Aufbau der organischen Stoffe vermitteln. In keinem solchen schroffen Gegensatz dürften dagegen die Prozesse selbst stehen, welche die künstliche Synthese vollführt, und wie sich weiter zeigen werde, kann hier der Vergleich zwischen den natürlichen und künstlichen Vorgängen manche vermutliche Übereinstimmung aufdecken."

Der wesentliche Unterschied zwischen der Laboratoriumsarbeit und den natürlichen Vorgängen liegt zweifellos in der Auswahl der die chemischen Prozesse beschleunigenden oder hemmenden Katalysatoren. Die Katalysatoren der organisierten Naturwelt sind organische Stoffe noch völlig unbekannter Konstitution und werden Fermente oder Enzyme genannt. Infolge des gesteigerten Studiums dieser wichtigen Stoffe sind zu den allbekannten Fermenten des tierischen Verdauungsapparates, des Speichels, der Magen- und Darmdrüsen, den Fermenten der Alkohol-, Essig-, Milch- und Buttersäuregärung, dem Invertin und der Diastase, viele andere derartige Stoffe hinzugetreten, welche die verschiedenen chemischen Prozesse organischer Art beschleunigen und bewirken, „und es sieht beinahe so aus, als ob zu jedem einzelnen Vorgang ein besonderes Ferment gehöre". „Die Enzyme selbst haben noch eine Art Vitalität, die ausgelöscht werden kann, und zwar, was sehr zum Nachdenken anregt, zum Teil durch solche »Gifte«, die auch das kolloidale Platin wirkungslos machen. Sie können ferner oft beiderlei Verrichtungen ausüben und nicht bloß zum Zerfall, sondern auch zum Aufbau anregen. So läßt z. B. die Maltase aus Glucose die Maltosen hervorgehen und vermittelt die Lipase die Ätherifizierung. Es scheint hier ein allgemeines Gesetz obzuwalten, wonach bei umkehrbaren Prozessen der Katalysator nach beiden Richtungen beschleunigend wirken und zu einem Gleichgewicht führen kann."

Bei den grünen Pflanzen kommen aber zu den genannten Katalysatoren noch die Tätigkeit des Clorophylls und der Einfluß des Lichtes, die eng mit einander verbunden sind, hinzu. Das Chlorophyll ist seiner chemischen Beschaffenheit nach noch unbekannt, ebenso wie das ihm verwandte Hämoglobin der Tierwelt. Aber trotz ihrer Verwandtschaft üben diese Pigmente entgegengesetzte physiologische Funktionen aus; der rote Blutfarbstoff wirkt oxydierend, seine Funktion ist eine abbauende, während das Chlorophyll synthetisierend wirkt, aus der Kohlensäure die Stärke aufbaut. Auf die Frage nach dem Grunde dieser Eigenschaft des Chlorophylls „hat neulich eine sehr bemerkenswerte Beobachtung Willstätters zu antworten erlaubt; er hat nämlich den Nachweis geführt, daß das Chlorophyll magnesiumhaltig ist. Nun erscheint die Annahme Willstätters sehr wahrscheinlich, daß das Vermögen des Blattgrüns, synthetische Wirkungen auszuüben, auf die Gegenwart dieses Metalls zurückzuführen sei. Finden doch organische Magnesiumverbindungen seit einigen Jahren vielfache Anwendung im Laboratorium zum künstlichen Aufbau organischer Stoffe."

Auf die Wirkung des Lichtes bei den Assimilationsvorgängen geht der Vortragende näher ein. Die strahlende Lichtenergie übt chemische Wirkungen nach einem sehr einfachen, von Bunsen und Roscoe festgestellten Gesetze aus: die chemische Wirkung ist in gleicher Zeit der Lichtintensität proportional. Dabei kann das Licht zersetzend wirken wie im photographischen Prozeß und bei der Jodwasserstoffsäure, oder die Synthese vermitteln, wie beim Chlorknallgas und den Assimilationsvorgängen in der Pflanze. Die absorbierte strahlende Lichtenergie wird entweder in chemische Energie umgewandelt, oder sie wirkt als Katalysator.

„Wie in allen Kapiteln der physikalischen Chemie, so reichen auch hier die theoretischen Erwägungen noch lange nicht aus, die qualitativen Vorgänge vor-

herzusagen, nur der direkte Versuch kann darüber Aufschluß geben. Deshalb hat man vielfach untersucht, welche Prozesse von den Lichtstrahlen besonders angeregt werden, und haben diese Versuche, welche begreiflicherweise für die Beurteilung der chemischen Vorgänge in der Pflanze von Wichtigkeit sind, schon manches bemerkenswerte Resultat gezeitigt. Ich werde mich hier auf die Veränderungen der organischen Stoffe, welche uns in der letzten Zeit besonders beschäftigt haben, natürlicherweise bebeschränken. — Zunächst vermittelt das Licht bei passend gewählten Stoffpaaren sehr leicht gleichzeitige Oxydationen und Reduktionen, wobei der eine Stoff sich oxydiert, der andere hingegen die gegenteilige Umwandlung erleidet. Solche Lichtreaktionen treten besonders zwischen Alkoholen und solchen Körpern ein, welche die Carbonylgruppe enthalten, wie Ketone, Aldehyde und Chinone; sie beruhen auf einfacher Wasserstoffübertragung. Eine ähnliche Wirkung vermögen in gewissen Fällen auch Aldehyde auszuüben, die zu wirklichen Synthesen führt, da der Aldehyd sich an den Stoffen, welche den Wasserstoff aufnehmen, anlagert. Ferner können andere verwickeltere Reduktionen stattfinden: Alkokole führen Nitroverbindungen, wie Nitrobenzol, in ihre successiven Hydroderivate über, die ihrerseits andere Umlagerungen erleiden können. In ähnlicher Weise können aromatische Aldehyde auf Nitroverbindungen einwirken und sehr komplizierte Prozesse veranlassen. In einigen besonders günstigen Fällen erfolgen derartige entgegengesetzte Vorgänge an einem und demselben Stoff. Der o-Nitrobenzaldehyd verwandelt sich im Licht in o-Nitrosobenzoësäure, und die Umlagerung findet mit einer solchen Geschwindigkeit statt, daß sie fast jener des gewöhnlichen photographischen Prozesses an die Seite zu stellen ist. Die anderen Vorgänge sind in der Regel viel langsamer und erfordern zu ihrem erschöpfenden Studium eine Expositionsdauer, die oft nach Wochen und Monaten bemessen wird. — Eine andere Gruppe von Erscheinungen, die durch das Licht stark beeinflußt wird, betrifft die sogenannten Autooxydationen, d. h. die direkte Oxydation durch den freien oder Luftsauerstoff; dabei entstehen meist Peroxyde, die verschieden sich weiter verändern können. Wie Engler mit Recht hervorhebt, haben diese Vorgänge für die Beurteilung der chemischen Umsetzungen im Tier- und Pflanzenleibe eine große Tragweite. — Vom Lichte werden ferner solche Umwandlungen begünstigt, die man Polymerisationen nennt. Von besonderem Interesse ist hier z. B. der Übergang von Anthracen in Dianthracen, welcher, vom Lichte hervorgerufen, im Dunkeln wieder zurückgeht und sich messend verfolgen läßt. Aldehyde, wie Benzaldehyd, erleiden sehr leicht solche Veränderungen, die zur Bildung hochmolekularer Produkte führen. Auch die Kondensation der Propargylsäure zur Trimesinsäure gehört hierher. — Eine andere Gruppe von Erscheinungen bezieht sich auf solche Umlagerungen, wobei die Stoffe nur räumlich ihre Konstitution ändern. Das Licht läßt z. B. die Maleïnin Fumarsäure übergehen; es haben sich ferner solche Transpositionen nicht nur an reine Kohlenstoffisomere, sondern auch an Stickstoffisomere, wie Oxime und Diazoverbindungen, beobachten lassen. — Daß auch Abspaltungen durch das Licht hervorgerufen werden, läßt sich nach dem früher Gesagten voraussehen. Organische Säuren geben unter gewissen Bedingungen leicht Kohlensäure ab, und auf diese Reaktionen lassen sich messende Versuche gründen. Auch die Hydrolyse, die Aufspaltung unter Wasseraufnahme, hat in letzter Zeit auffallende Resultate ergeben. Das Aceton wird durch das Licht in Essigsäure und Sumpfgas zerlegt. Namentlich bemerkenswert ist, daß gewisse cyklische Verbindungen, soweit sie dem Aceton entsprechen, eine ähnliche Aufspaltung erleiden, wobei aber kein Zerfall in mehrere Körper statthat. So hydratisiert sich, um ein noch nicht veröffentlichtes Beispiel anzuführen, das wegen seiner Durchsichtigkeit lehrreich ist, das Cyklohexanon zur normalen Capronsäure. Wer weiß, ob nicht in den Pflanzen unter noch unbekannten Umständen auch die gegenteiligen Vorgänge möglich sind und beim Aufbau der organischen Stoffe mitwirken." (Schluß folgt.)

Die Reptilien als Heilmittel.

Von Prof. Dr. **Wilhelm Ebstein** (Göttingen).

(Originalmitteilung.)

Die Drogen, welche dem Tierreich entstammen, beschränken sich heute auf eine geringe Zahl von ihm zugehörigen Produkten, wie z. B. den Lebertran, und auf vereinzelte ganze Tiere. Keins der letzteren dient dem inneren Gebrauch. Abgesehen von den lediglich als Färbemittel benutzten Cochenille kommen hier lediglich der Blutegel und die spanische Fliege in Betracht. Erst in der neuesten Zeit hat die wissenschaftliche Heilkunde den innerlichen Gebrauch von bestimmten Organen, z. B. von der Schilddrüse, der Thymusdrüse usw. bei der Behandlung gewisser Krankheiten benutzt. Diese Organotherapie, welche sich auf gewisse experimentelle Tatsachen und auf Beobachtungen am Krankenbett stützt, ist ein interessantes Kapitel in der Geschichte der modernen Heilbestrebungen. Nur einzelnes hat sich von den zahlreichen Extrakten und Präparaten, welche aus fast allen Geweben und Organen hergestellt wurden, im Gebrauch bewährt. Das im Jahre 1889 von dem berühmten Physiologen Brown-Séquard in seinen alten Jahren empfohlene, aus den Hoden von Tieren angefertigte Verjüngungsmittel hat völlig versagt. In Frankreich trägt diese Histotherapie den Namen „Méthode Brown-Séquard" [1]). Jedenfalls sehen wir in dieser Methode, deren weiteres Schicksal abzuwarten sein wird, nicht etwas absolut Neues. Sie hat eben schon ihre weit zurückreichenden Vorläufer gehabt. Auch die altindische Heilkunde hatte nämlich ihre

[1]) La méthode Brown-Séquard. Traité d'histothérapie. La thérapeutique des tissus etc. par le Dr. M. Bra. Paris 1895.

Gewebstherapie Jolly[1]) erwähnt, daß Caraka (etwa 100 n. Chr.) folgende animalische Arzneistoffe angibt: Honig, Milch, Galle[2]), Fett, Mark, Fleisch, Faeces, Urin, Haut, Samen, Knochen, Sehnen, Hörner, Klauen, Haare und den Gallenstein des Rindes. Also auch Faeces und Urin fehlten in dem Heilschatz der altindischen Ärzte nicht. Sie besaßen also eine veritable Dreckapotheke[3]). Von den übrigen angeführten Geweben usw. mochten sie wohl spezifische Heilwirkungen erwarten. Außerdem aber wurde früher und später allerwärts von den verschiedensten Tieren Gebrauch gemacht. Als roter Faden zieht die Tiermedizin durch das Mittelalter, meist verquickt mit mehr oder weniger Bestandteilen der Dreckapotheke. Vieles davon findet sich u. a. in den Schriften der heil. Hildegard (geb. 1098, gest. 1179) angegeben[4]). Mancherlei Anklänge reichen in die neuere und neueste Zeit und werden von den Kurpfuschern weidlich ausgebeutet. Aberglaube und Kritiklosigkeit auf der einen, sowie Fanatismus und Unredlichkeit auf der anderen Seite vereinigten sich, um diesen sehr unsauberen und für die betreffenden Individuen oft geradezu verhängnisvollen Betrieb recht einträglich zu gestalten. Die Dummen werden nicht alle! Das bezieht sich nicht nur auf solche, die eine Berechtigung zur Dummheit infolge geistiger Beschränktheit haben, sondern auch auf solche, von denen man eine bessere Einsicht verlangen müßte. Immerhin gibt es unter den Tieren, denen heilende Kräfte zugeschrieben werden, teils wegen der langen Zeitdauer, während der sie im Gebrauch sind, und teils weil gelegentlich immer wieder als verläßlich geltende Leute darauf zurückgekommen sind, einzelne, bei denen man sich trotzdem und alledem veranlaßt fühlt, die Sache einer erneuten Prüfung zu unterziehen. Es handelt sich hier um die Eidechse und die Viper. Diese Kombination beruht indes nicht etwa auf der zufälligen Zusammenwürfelung von verschiedenen Zwecken dienenden Spezies, sondern man nimmt offenbar eine gleichen Zwecken dienende Heilkraft bei diesen beiden Tierarten an. Es ergibt sich dies aus einem Briefe aus Siena, welchen der Medizinalrat W. X. Jansen[1]), ein zweifellos sehr talentierter, wissenschaftlicher, deutscher Arzt, an den Leidener Professor Sandifort im Jahre 1785 gerichtet hat. Hier heißt es: „So häufigen Gebrauch man in anderen italienischen Städten, besonders in Venedig, von den Vipern macht, wovon man ganze Kübel voll auf den Fenstern der Materialisten stehen sieht; ebenso stark bedient man sich hier (also in Siena) der Eidechsen. Es wird Ihnen bekannt sein, daß man vor einigen Jahren in Amerika, Spanien usw. diese Tierchen gegen den Krebs, die Lustseuche, Hautgeschwüre u. dgl. zu brauchen angefangen hat.“ Fürwahr, die Menschheit wäre allerdings glücklich, wenn sie über zwei gleichwertige wirksame Mittel, welche sie ad libitum brauchen könnte, gegen solche Verheerer zu verfügen hätte.

Verweilen wir also zunächst bei den Eidechsen. Jansen erwähnt in seinen Briefen an Sandifort zweimal Eidechsen, nämlich erstens (a. a. O., Bd. 1, S. 348) eine sonst noch nirgends anders gefundene, in der heißen Asche des Vesuvs lebende, von ihm unter die Abteilung der Salamander gerechnete und „la trois doigts“ benannte, welche wohl mit dem der Sippe der Aalmolche (Amphiuma) zugehörigen Amphiuma tridactylum bei Brehm[2]) identisch sein dürfte, und zweitens die gewöhnliche Lacerta agilis Linn. (vgl. Jansen, a. a. O., Bd. 2, S. 222). Die letztere ist es, die nach ihm zu Heilzwecken gebraucht wurde. Die in Italien vor-

[1]) J. Jolly, Medizin. Im Grundriß der indo arischen Philologie usw. Bd. III, Heft 10, S. 24, § 22, alin. 2. Straßburg 1901. Auf meine Anfrage über einige Details aus der altindischen Heilkunde teilte mir Herr Kollege J. Jolly als Zusätze der angeführten Stelle u. a. freundlichst mit, daß es außer den von ihm aufgezählten animalischen Heilstoffen noch manche andere gibt, von denen sich eine Zusammenstellung bei Wix, Comm. of the Hindu Syst. of Med., p. 116—117, eine vollständigere bei Dutt in seiner Materia medica of the Hindus, Part III, „Animal Materia medica“, p. 275—288 findet. Eidechsen und Schlangen erscheinen in medizinischen Werken bei der Aufzählung und Klassifikation der Nahrungs- und Heilmittel, wo jedesmal die Wirkungen des Genusses derselben mitgeteilt werden. Zu der 2., die höhlenbewohnenden Tiere (bileśaya, bilavāsa) umfassenden Gruppe der in 8 Gruppen eingeteilten Landtiere gehören u. a. die Schlangen, die Ratten, die Eidechsen, die Stachelschweine, die Hasen. Das Fleisch derselben vertreibe den Wind, es sei nahrhaft, süß von Geschmack und die Verdauung kräftigend, es halte den Urin und Stuhl an und sei seiner Kraft nach heiß (erhitzend). Dutt (a. a. O., S. 278) erwähnt ein Präparat aus Schlangengift (Gift einer Cobra), das bei heftigem Fieber gegeben wird. Der Kopf der Eidechse spielt eine Rolle bei Behexungen (vgl. den Index zu Calands „Altindisches Zauberritual“, Amsterdam 1900, p. 190). Der Kehlkopf einer Otter gehört zu den Dingen, welche heute noch als Amulette zur Beseitigung einer Krankheit umgehängt werden (vgl. Moberly, Amuletts as Agents in the prevention of Disease, Kalkutta 1906).

[2]) W. Ebstein, Einige Notizen über die Galle als Heilmittel. Janus. März 1901.

[3]) K. F. Paullinis heilsame Dreck-Apotheke usw. nach der vollständigsten Auflage von 1714. 2 Bände. Stuttgart 1847.

[4]) Physica sanctae Hildegardis. Elementorum, fluminum, aliquot Germaniae etc. Argent. 1533. — Hildegardis Causae et Curae. Edidit Paulus Kaiser, Lipsiae 1903. Vgl. auch dessen für die Echtheit der genannten Schriften der heil. Hildegard warm eintretende Abhandlung: „Die naturwissenschaftlichen Schriften der Hildegard von Bingen“. Berlin 1901 (Programm des Königstädtischen Gymnasiums in Berlin. Ostern 1901). Hier findet sich eine reichhaltige Blumenlese der „einen Aberglauben voraussetzenden“ Heilmittel der gelehrten Bingener Äbtissin.

[1]) X. Jansen, Briefe über Italien. Aus dem Holländischen. 2. Teil, S. 221. Düsseldorf 1794.

[2]) Brehm, Tierleben. Kolorierte Ausgabe. III. Abt., Bd. 1, S. 647. Leipzig 1883. Es ist bemerkenswert, daß bei Brehm bei der Besprechung der Lacerta agilis, sowie der verwandten Lacerta muralis (a. a. O., S. 167) über deren Anwendung zu Heilzwecken nichts gesagt wird. Nach Brehm kommt übrigens die Lacerta agilis südlich der Alpen nicht vor. Abgesehen von den hier namentlich aufgezählten kommen nach Brehm noch zahllose Abarten vor.

kommende Art der Lacerta agilis ist nicht nur größer, sondern hat auch eine schönere grüne Farbe als die bei uns heimische Art. Im Königreich Neapel kommen diese Tiere in ungeheuer großer Zahl vor. Was die Gebrauchsweise derselben zu Heilzwecken anlangt, so wurden die Tierchen, nachdem ihnen der Kopf, der Schwanz und die Füße abgeschnitten und die Eingeweide herausgenommen worden waren, in Stücke zerteilt und roh, noch warm und zuckend verschluckt. Indes wickelte man auch gelegentlich diese kleinen Stückchen Eidechsenfleisch in feuchte Oblaten, damit sie dem Patienten weniger ekelhaft wären. Auch ließen einige, um den Geschmack dieser noch rauchenden Stückchen Eidechsenfleisch zu verbergen, denselben eine Bolusform geben und sie alsdann mit einem Pulver, z. B. von Süßholz oder auch irgend einer anderen angenehm schmeckenden Materie, bestreuen. Die gewöhnlich benutzte Einzeldosis betrug eine Eidechse, man ließ sie aber auch steigern und allmählich zwei Stück verzehren. Übrigens bestanden mancherlei individuelle Verschiedenheiten bei den Eidechsenkuren, denen man manchmal auch den Gebrauch gewisser Vorbereitungsmittel vorhergehen ließ. Die Wirkung der Eidechsen bestand darin, daß die Kranken eine bedeutende Wärme über den ganzen Körper empfanden, außerdem wurde danach ein mehr oder weniger starker Speichelfluß, vermehrte Stuhlausleerungen und gesteigerte Urinausscheidung beobachtet. Übrigens ist das, was seinerzeit über den Nutzen und den Gebrauch von Eidechsen bei Krebsschäden, bei der Lustseuche und bei verschiedenen Arten von Hautkrankheiten bekannt war, von dem Doktor der Medizin und Chirurgie J. J. Römer[1]) gesammelt und herausgegeben worden. Dieser Arzt ist durchaus maßvoll in seinen Aussprüchen. Er hält es zunächst für durchaus dankenswert, daß wir auf bisher unbekannte oder vernachlässigte Mittel aufmerksam gemacht werden. Was speziell die Eidechsen anlangt, so hält er diese Tiere ganz und gar nicht für ein Spezifikum. Er ist sogar weit entfernt, in die Lobsprüche einzustimmen, welche einzelne der Heilkraft der Eidechsen gespendet haben. Jedoch glaubt Römer zuversichtlich, daß sie mit der Zeit in gewissen Fällen ein schätzbares Hilfsmittel gegen verschiedene Krankheiten bilden werden, gegen welche bisher selbst die vereinigte Kunst der besten und scharfsinnigsten Ärzte wenig oder nichts auszurichten vermocht hat. Der einzige Fall, der ihm selbst genauer bekannt geworden war, betraf die sehr bemerkenswerte Verkleinerung einer über mannesfaustgroßen, verhärteten und verjauchten Geschwulst des Hodens und eines sehr verdickten und harten Samenstranges vermittelst der Behandlung mit Eidechsen, wodurch gleichzeitig eine hochgradige Besserung des Allgemeinbefindens des Kranken bewirkt wurde. Dieser Fall hat offenbar das Vertrauen Römers in die Heilkraft der Eidechsen wesentlich gefestigt. Es würde uns sachlich nicht weiter bringen, wenn ich hier alle von Römer mitgeteilten Fälle genauer analysieren wollte. Es sei hier nur noch bemerkt, daß man in Neapel auch mit dem aus Eidechsen gezogenen Laugensalz den Aussatz geheilt habe, wie Jansen (a. a. O., Bd. 2, S. 223) berichtet. Es bildete dies ein Beispiel ziemlich frühzeitiger Anwendung von Histotherapie bzw. von Organextrakten zu Heilzwecken. W. X. Jansen hat auch (ebenda, vgl. S. 206 und 221) angegeben, daß mit Rücksicht auf die von Römer berichteten Erfahrungen anderer Ärzte Franc. Caluri, Professor der ärztlichen Praxis in Siena, den er als einen Mann von ausgebreiteten Kenntnissen sowohl in der Medizin wie in der Naturgeschichte rühmt, die Eidechsen in die Apotheken von Siena eingeführt habe. Caluri selbst hat Jansen versichert, daß er verschiedentlich gute Wirkungen von deren Gebrauch gesehen habe; doch vermochte er bis dahin nicht, sie als ein allgemeines Mittel, das unfehlbar wäre, zu bezeichnen. Ein Brustkrebs, an welchem eine Frau dahinsiechte, besserte sich zwar beim anhaltenden Gebrauch dieses Mittels wesentlich; dennoch glaubte Herr Caluri nicht, daß er sie dadurch gänzlich wiederherstellen würde. Ferner hat er Eidechsen bei Menschen, die an der Lustseuche litten, mit gutem Erfolge gegeben. Er ließ täglich zwei dieser Tiere gebrauchen. Was die Syphilis anlangt, so ist in allen den Fällen, welche bei dem Gebrauch der Eidechsen günstig zu verlaufen scheinen, sehr zu bedenken, daß die syphilitischen Affektionen ohne jede Behandlung oft genug ganz ausheilen. Was aber den Krebs betrifft, so dürften in dieser Beziehung die Eidechsen nicht weniger, aber auch nicht mehr als alle heute noch immer und immer wieder dagegen pomphaft angepriesenen Spezifica zu leisten vermögen. Jetzt hat wohl auch in Italien, wie es scheint, der Eidechsenkultus in der Therapie aufgehört. Nur der Aberglaube scheint daran festzuhalten. Drastisch schildert dies Galliardi[1]) folgendermaßen: „Wenn das stets offene Kirchlein (von Villalago) in den Hundstagen wie ausgestorben liegt, schleicht sich wohl ein Bauer geheimnisvoll hinein, hebt das weiße Altartuch und die Altarplatte auf, legt darunter eine Eidechse, der er mit wer weiß wie vieler Mühe nach dem Leben trachtete, und wenn es ihm gelingt, sein Opfer nach drei Tagen ungesehen an sich zu nehmen, trägt er es fortan als das wirksamste Amulett am Halse.“ Auch in Deutschlands Apotheken spielten bis in die Neuzeit hier und da die Eidechsen eine Rolle als Wundermittel. Hansemann[2]) entsinnt sich, daß er vor etwa 30 Jahren noch in der Apotheke in Bergen auf Rügen unter anderen Dingen ein Glas mit getrockneten Eidechsen vorfand, von denen ihm

[1]) J. J. Römer, Nutzen und Gebrauch der Eidechsen usw. Aus verschiedenen Sprachen übersetzt und mit ungedruckten Aufsätzen und Anmerkungen versehen. Leipzig 1788.

[1]) E. Galliardi, Vossische Zeitung 1907, 23. Juni Nr. 289.

[2]) D. v. Hansemann, Aberglaube in der Medizin. Leipzig—Berlin 1905. S. 87.

allerdings der Apotheker versicherte, daß er keine Verwendung mehr dafür habe.

Es spielt aber die Eidechse, freilich eine andere Art, eine, soweit ich es übersehe, zeitlich viel weiter zurückreichende große Rolle, und zwar, wie es scheint lediglich in der mystischen Heilkunde. Es handelt sich hier um eine Wühlechse, den Skink, Scincus officin., Lacerta scincus, Scincus major (vgl. die betreffenden zoologischen Einzelheiten Brehm, a. a. O., S. 191).

Die therapeutische Verwertung dieser Eidechse konnte ich bis in das Ende des 1. bzw. den Anfang des 2. Jahrhunderts n. Chr. bis zu dem vortrefflichen Aretaeus von Kappadocien[1]), von dem jeder von uns auch heute noch in therapeuticis allerlei lernen kann, zurückverfolgen. Sein Eidechsenmittel besteht aus einer Menge aromatischer Pflanzen, scharfer Gewürze, Harze und anderer Substanzen. Das wichtigste darunter war das Fleisch einer Eidechse (σκιγκος) entweder von Scincus officinalis nach Sprengel oder, wie andere meinen, von Monitor terrestris. Das Eidechsenmittel wurde von Aretaeus beim Samenfluß und als Lithontripticum empfohlen. Bei Brehm (a. a. O., S. 191) wird eine Stelle aus Gessner zitiert, wonach das Fleisch dieser Tiere als Mithridat u. dgl. gegeben wurde. Mithridatium ist eins der ältesten Arzneimittel, zu dessen Herstellung ursprünglich 54 verschiedene Substanzen verwandt worden sein sollen. Diese Latwerge, welche als allgemeines Gegengift in hohem Ansehen stand, wird auch jetzt noch bisweilen vom Publikum verlangt. Im allgemeinen wird statt desselben auch jetzt noch Theriak verabreicht. Es ist dies eine noch zusammengesetztere, gleichfalls ebenso wie der Mithridat des Kaisers Nero Zeit entstammende gleichen Zwecken dienende Latwerge. Nicht der König Mithridates, sondern Damokrates hat das erstere und Andromachus das letztere Mittel angegeben. Beide waren Leibärzte von Nero. Das letzte erwähnte Mittel ist in einem Gedicht beschrieben, welches von Galen in seiner Schrift: „De antidotis" aufbewahrt worden ist. Dieser Theriak enthielt nach Aretaeus (a. a. O., S. 229) auch Schlangenfleisch. Außerdem war es ein Gemisch von Brod, Gummi, Eicheln und einer Menge von scharfen und aromatischen Pflanzen und Gewürzen. In der Ausgabe des Galen von Chater füllt das Theriakrezept mehrere Folioseiten. In der Deutschen Pharmakopoe existierte im Jahre 1877[2]) auch noch ein Electuarium Theriaca. Es war aus einer weit geringeren Zahl von Mitteln zusammengesetzt, enthielt 1 % Opium; Schlangenfleisch ist in der Vorschrift nicht angegeben. Auch innerlich wurde damals immer noch dieses veraltete Mittel vereinzelt verordnet.

Kehren wir nun zu unserer Wühlechse, dem Skink, auch wohl Erdkrokodil genannt, zurück, welche in Nordafrika, in den feuchten, an Arabien stoßenden Gegenden Syriens in unglaublicher Zahl vorkommt, so hat sie sich als Arznei- und Genußmittel in alter Zeit ein großes Ansehen erworben und lange Zeit bewahrt. Es spukt dieser Wahn auch heute noch in den Köpfen einzelner Mohammedaner. Man hat diese Tiere zu Tausenden gefangen und mit ihren gedörrten oder zu Pulver geriebenen Leichen einen schwungvollen Handel betrieben. Auch heute gelten diese Eidechsen mit Dattelfleisch zusammengeknetet als eine schmackhafte Speise. Früher galt die Wühlechse, zwischen duftenden Kräutern aufbewahrt, allgemein als Wundermittel gegen allerlei Gebrechen, besonders als Aphrodisiacum, was jetzt auf dem Lande immer noch der Fall ist. Heutzutage ist der Scincus nicht mehr der große Handelsartikel, dessen ehemaliges Zentrum Alexandria war, und welcher als eine Art Allheilmittel auch von den europäischen Ärzten bei allen Arten von Vergiftungen angewendet wurde.

Indessen betrachten die orientalischen Ärzte diese Eidechse auch gegenwärtig noch immer als ein souveränes Mittel bei allen Bissen giftiger Reptilien und bei Verwundungen mit vergifteten Pfeilen, ferner bei krebsigen und syphilitischen Erkrankungen, bei Elephantiasis, Augenentzündungen usw.[1]). Bemerkenswert erscheint immerhin, daß mir über die Heilwirkungen des Scincus, abgesehen von dem vorhin erwähnten Eidechsenmittel des Aretaeus, keine ärztliche Angabe bekannt geworden ist, welche mit den über Lacerta von Jansen und Römer (s. o.) gemachten Mitteilungen, bei denen es sich um ärztliche Urteile handelt, verglichen werden kann. In denselben ist der Bericht eines Turiner Arztes, des Dr. Ludwig Mo, abgedruckt (a. a. O., S. 48), in welchem erstens die Geschichte der Heilung von einer venerischen allgemeinen Flechte bei einem 12jährigen Mädchen und zweitens über die Heilung einer Lustseuche berichtet wird. Die Heilung des Mädchens wurde durch Eidechsenfleisch, die des zweiten Falles durch die Vipernkur bewirkt. Daß es sich bei dem Mädchen wirklich um Syphilis gehandelt hat, darüber lassen die anamnestischen Daten allerdings berechtigte Zweifel aufkommen. Wir nehmen heute nicht mehr an, daß ein säugendes Kind durch die Milch seiner vor Jahren syphilitisch angesteckt gewesenen Amme infiziert werden kann. Bei dem zweiten Falle, der einen 32jährigen Mann betraf und der infolge des Genusses von Vipernfleisch gesundete, erscheint mir auch nach dem vorliegenden Material die Diagnose der Lustseuche keineswegs berechtigt zu sein.

Die Gewährsmänner, auf die Dr. Mo sich stützt, sind Musitanus und Galen, bei denen er gelesen hatte, daß sie sich bei hartnäckigen Geschwüren und anderen Hautkrankheiten mit gutem Erfolge des Vipernfleisches, sowie der daraus hergestellten Suppe und auch eines weinigen Aufgusses dieses Fleisches bedient hätten.

Die therapeutische Verwendung der Viper läßt

[1]) Die auf uns gekommenen Schriften des Kappadokiers Aretaeus a. d. Griech. von A. Mann, Halle 1858, S. 226.

[2]) Waldenburg & Simon, Handbuch der allgemeinen und speziellen Arzneiverordnungslehre. 9. Aufl. Berlin 1877.

[1]) H. Gerv. Art. „Scinque" in Dechambre, Dictionn. encyclop. des sciences médicales. Paris 1879.

sich bis Hippokrates verfolgen [1]). Derselbe gibt an, daß jede Art von Lichen u. a. durch die Vipernhaut (dépouille) beseitigt werden könne [2]). Über die Methode gibt Hippokrates etwas Genaueres nicht an. Archigenes hat bemerkt, daß das Vipernfleisch eines der Hauptmittel sei, die er gegen den Aussatz empfiehlt. Auch der Leibarzt des Kaisers Augustus, Musa, welcher ein sehr energischer Verfechter der Wasserheilkunde war, empfahl den Gebrauch des Vipernfleisches bei bösartigen — d. h. wahrscheinlich wohl bei aussätzigen — Geschwüren. Das Hauptgewicht des Schlangenfleisches in der Therapie legten die Menschen wohl darauf, daß es ein Bestandteil des Theriaks (s. o.) war. Außerdem freilich mußten die Vipern auch zu der Herstellung von allerlei anderen mehr oder weniger zusammengesetzten Präparaten herhalten [3]). In welcher Weise diese Heilkraft der Vipern, welche einzelne nicht auf diese allein beschränkten, sondern den Schlangen generell [4]) zuschrieben, zu erklären sei, darüber gehen die Ansichten aus einander. Während z. B. Gratier die Frage, warum die Viper sich eines so großen Rufes erfreut, dahin beantwortet, daß es sich hierbei lediglich um Aberglauben handle, macht sich die heilige Hildegard [5]) einen anderen Erklärungsgrund für die Heilkraft verschiedener Schlangenarten zurecht, indem sie sagt: „Sed quamvis venenum in se habeant, aliqui tamen tam ad medicamentum hominum quam animalium valent, et si non ex toto, aliqua pars tamen corporis eorum, quod habent de bono succo terrae, quia et bonus succus terrae bonas herbas profert, ut serpens a cervo devoratus, per quem ille juvenescit.“ Jedenfalls hat also die heilige Hildegard an die Heilkraft gewisser Schlangen geglaubt und sich dieselbe in einer freilich etwas seltsamen Weise zu erklären gesucht. Verschiedene Teile der Vipern wurden übrigens in der alten Pharmakopoe benutzt [6]), das aus der Leber und dem Herzen präparierte Pulver galt als sehr wirksam, die Galle wurde als schweißtreibendes Mittel in Dosen von 2 Tropfen angewendet, das Vipernfleisch diente zur Herstellung von Bouillon und Gelees, und das Gift wurde gegen das gelbe Fieber, die Cholera, die Hydrophobie, die Lepra usw. angewendet. Die Vipern wurden endlich nicht allein zur Herstellung des Theriak, sondern auch des Emplastrum de Vigo [7]) benutzt. Als am Ende des 15. Jahrhunderts der Morbus gallicus als neue, furchtbare Seuche Europa heimsuchte, da ging man daran, ebenso wie gegen andere pestartige Seuchen auch gegen ihn prophylaktische Maßregeln zu treffen, wozu u. a. der Theriak, der Mithridat und auch das Vipernfleisch gehörten. Cataneus, ein Genueser Arzt, der gegen Ende des 15. Jahrhunderts lebte, hat in seinem lobend anerkannten Tractatus de morbo gallico sogar einen Syrup aus Vipernfleisch — wohl das erste offizinelle Fleichextrakt — bereiten lassen, um die Vipertherapie auch im Winter anwenden zu können. Cataneus war ein eifriger Verfechter der Quecksilbertherapie beim Morbus gallicus. Er ließ mit einer Quecksilbersalbe Einreibungen machen. In dieser Salbe waren — abgesehen vom Merkur — noch mancherlei andere Bestandteile enthalten, unter denen auch Vipernfett nicht fehlte [1]).

[1]) M. Gratier, La vipère en thérapeutique. Paris 1903. Thèse No. 506. Der Verf. hat es sich angelegen sein lassen, die Geschichte der Vipern-Therapie zu verfolgen.

[2]) Oeuvres complètes d'Hippokrate. Traduction nouvelle etc. par Littré. T. 8, p. 371, § 7. Paris 1853.

[3]) Vgl. C. Plini, Secundi naturalis historiae libri XXXVII. Recognovit etc. L. Janus, Vol. IV; liber XXIX, 6, p. 228. Lipsiae 1880.

[4]) Brehm, a. a. O., S. 288.

[5]) Hildegardis Causae et Curae, edidit P. Kaiser. Lipsiae 1903, p. 34.

[6]) Vgl. H. E. Sauvage, Artikel „Vipère“ in Dechambre, Dictionn. encyclop. des sciences médic. Paris 1889.

[7]) Vgl. Waldenburg & Simon, a. a. O. Emplastrum de Vigo sine Mercurio wird hier als antediluvianisches Pflaster bezeichnet, das durch Zusammenkochen lebender Frösche und Regenwürmer und anderem animalischen und vegetabilischen Ungeziefer und durch nachherigen Zusatz von Merkur hergestellt wird. Dieses Pflaster, welches in deutschen Apotheken nicht vorrätig gehalten zu werden brauchte, wurde jedenfalls noch vor etwa 30 Jahren in England und Frankreich als Abortivmittel bei Variola verwendet.

[1]) Vgl. A. Geigel, Geschichte, Pathologie und Therapie der Syphilis, Würzburg 1867, S. 304 und 328, sowie den Artikel: J. Cataneo in Dechambre, Diction. encyclop. des sciences médicales, Paris 1872.

M. von Wogau: Die Diffusion von Metallen in Quecksilber. (Annalen der Physik 1907, F. 4, Bd. 23, S. 345—370.)

Diffusionsbeobachtungen bieten insofern besonderes Interesse, als sie gestatten, aus der Größe der Diffusion auf die Dimension der diffundierenden Substanz zu schließen. Da man im allgemeinen für die in Quecksilber gelösten Metalle Einatomigkeit anzunehmen hat, ist insbesondere die Untersuchung der Diffusion von Metallen in Quecksilber geeignet, diese Vorstellung von einer neuen Seite aus zu prüfen. Derartige Beobachtungen sind zwar in vereinzelten Fällen schon früher ausgeführt worden, in vorliegender Arbeit ist aber die Zahl der untersuchten Metalle wesentlich erweitert worden, indem außer Zink, Cadmium und Blei, deren Verhalten schon bekannt war, alle Alkalien, alkalischen Erden, Zinn und Thallium studiert wurden.

Die Methode der Untersuchung war im Prinzip dieselbe, wie sie von Graham bei der Bestimmung der Diffusionskonstanten von Salzen in Lösungen benutzt wurde. Ein Satz über einander geschichteter planparalleler und gleich dicker Glasplatten wurde durchbohrt, so daß sich eine Röhre bildete, die mit reinem Quecksilber gefüllt werden konnte. Darüber wurde eine gewisse Menge eines Amalgams von bekannter Konzentration geschichtet, und nach Verlauf vieler Stunden wurden die über einander befindlichen Quecksilberschichten durch successives Abschieben auf einander liegender Glasplatten von einander getrennt. Aus der Konzentration des betreffenden Metalls in den einzelnen Schichten war dann die Größe der Diffusion abzuleiten. Derartige Versuche wurden bei Zimmertemperatur und bei der Siedetemperatur des Wassers angestellt.

Die Resultate zeigen keinen einfachen Zusammenhang zwischen dem Diffusionskoeffizienten und dem Atomgewicht des betreffenden Metalls, wie er von anderen Beobachtern vermutet worden ist. Die Diffusionskonstante scheint vielmehr eine periodische Funktion

des Atomgewichts zu sein derart, daß die Kurve, welche die Diffusionskonstante als Funktion des Atomgewichts darstellt, das Spiegelbild derjenigen Kurve zu sein scheint, welche sich aus der Abhängigkeit des Atomvolumens vom Atomgewicht ergibt. Mit der Annahme der Einatomigkeit stehen die für die Alkalien, Erdalkalien und Thallium gemachten Beobachtungen in Einklang; bei den Schwermetallen dagegen bestehen Abweichungen, die einer Erklärung noch nicht zugänglich zu sein scheinen. A. Becker.

D. Pacini: Über eine polare Entladungserscheinung. (Il nuovo Cimento 1907, ser. 5, t. XIII, p. 182—188.)

Bei einer Untersuchung über die Entstehung der temporären Radioaktivität (vgl. Rdsch. 1905, XX, 98) hatten Sarasin, Tommasina und Micheli beobachtet, daß ein an der Luft aktiv gemachter Metalldraht, schnell zu einer Spirale aufgewickelt, in deren Achse man isoliert einen mit einem Exnerschen Elektroskop verbundenen Metallzylinder gebracht hat, diesen in einer bestimmten Zeit entladet, wenn ihm eine bestimmte Ladung zuerteilt worden, und zwar wird unter gleichen Umständen die positive Ladung schneller zerstreut als die negative. Die von diesen Forschern gegebene Erklärung, daß die Erscheinung von der Ladung herrühre, welche direkt die von dem aktivierten Draht ausgesandten Elektronen auf den inneren Zylinder übertragen wird, schien Herrn Pacini aus verschiedenen Gründen unzureichend und veranlaßte ihn zu neuen Versuchen.

Auf ein zylindrisches Metallgitter von 64 mm innerem Durchmesser und 80 mm Höhe wurde ein an der Luft aktivierter, vorher sorgfältig polierter Kupferdraht gewickelt, in einen Elster- und Geitelschen Apparat gebracht und metallisch mit den zur Erde abgeleiteten Wänden verbunden. In der Achse der Spirale und mit dem Elektroskop verbunden befand sich ein innerer Zylinder aus oxydiertem Messing von 32 mm Durchmesser. Das Elektroskop wurde abwechselnd auf 250 Volt positiv oder negativ geladen und die beiden Zerstreuungskurven beobachtet. Die Exposition des Drahtes dauerte gewöhnlich 4 Stunden; um aber eine konstante und lange anhaltende Aktivität zur Verfügung zu haben, wurde statt des aktivierten Drahtes auf das Netz ein mit einer Lösung von Urannitrat getränktes, dichtes Blatt Papier gewickelt und getrocknet.

Auch hier zeigte sich sofort die Polarität der Entladung, und zwar noch schärfer wie beim Draht, und auch hier wurde die positive Elektrizität schneller zerstreut als die negative; die Polarität wurde ausgesprochener bei Zunahme der Feldstärke. Bezeichnet man mit t_n die Zeit, welche das Elektroskop braucht, um eine bestimmte Zahl von Teilstrichen zurückzulegen bei negativer Ladung, und t_p bei positiver, so ist $\frac{t_n - t_p}{t_n} = \sigma$, das Verhältnis der beiden Ladungen oder die Polarität bei der Potentialdifferenz 250 Volt zwischen den beiden Zylindern gleich 0,03 und bei der Potentialdifferenz von 800 Volt gleich 0,04. Vergrößerte man sodann den Durchmesser des inneren Zylinders auf 48 mm, so wurde bei der Potentialdifferenz von 250 Volt $\sigma = 0{,}1$ und bei 800 Volt $\sigma = 0{,}2$. Wurde der Durchmesser auf 55 mm vergrößert und das Netz mit einem Kartenblatt umwickelt, auf dem Urannitrat aus wässeriger Lösung auskristallisiert war, so erhielt man bei einer Potentialdifferenz von etwa 1000 Volt $\sigma = 0{,}9$, und schon bei 190 Volt erhielt man ein deutliches Resultat, $\sigma = 0{,}06$.

Dieselbe Polaritätserscheinung erhielt man, wenn man zwei ebene Scheiben einander hinreichend nahe brachte, von denen die eine, metallische, isoliert und mit dem Elektrometer auf eine bestimmte Potentialdifferenz geladen war, die andere aus einem Blatt Papier mit einer Schicht von Urannitratkristallen bestand.

Die vorstehenden Versuche führten auf die Vermutung, daß die Anwesenheit der radioaktiven Salze nicht wesentlich sei, und es wurden Versuche mit Oberflächen angestellt, die mit Kristallen inaktiver Stoffe bedeckt waren. Das zuerst versuchte Natriumsulfat gab in dem oben erwähnten wirksamsten Apparat von 55 mm Durchmesser des inneren Zylinders eine deutliche Wirkung, die aber entgegengesetzt zu der mit Urannitrat war; jetzt entlud sich die negative Elektrizität schneller. Ein ähnlicher Versuch mit Chininbisulfat gab wieder eine schnellere Zerstreuung der positiven Ladung, während Magnesiumsulfat, Ammoniumsulfat, Nickelsulfat, Kaliumbichromat, Kalialaun negative Polarität zeigten. Einige Salze, so das Chinin-, das Nickel- und Alaunsalz, gaben, wenn das Papier mit den Kristallen längere Zeit auf dem Netze verweilte, nach ein oder mehr Tagen die entgegengesetzte Polarität von der mit den frischen Kristallen, beim Chinin negative, beim Nickel und Alaun positive Polarität.

Aus seinen Versuchen schließt Verf., daß der Zustand der zerstreuenden Oberfläche eine Entladungspolarität erzeugen kann, die auch bei so niedrigen Potentialen auftritt, daß man noch nicht an ein Effluvium denken kann. Ob die Erscheinung von chemischen oder von physikalischen Vorgängen veranlaßt wird, müssen weitere Versuche entscheiden.

W. Ellis Williams: Über den Einfluß der Spannung auf die Elektrizitätsleitung der Metalle. (Philosophical Magazine 1907, ser. 6, vol. 13, p. 635—643.)

Die von Chwolson im Jahre 1880 entdeckte Wirkung des hydrostatischen Druckes auf die elektrische Leitung der Metalle war sehr bald von Tomlinson bestätigt worden; aber die Weite der Druckverschiedenheiten war zu gering, um genaue Messungen zu gestatten. In neuerer Zeit haben Lissel und Lussana die Frage wieder aufgenommen. Ersterer fand, daß der Widerstand aller untersuchten reinen Metalle durch hydrostatischen Druck verringert wird, und zwar nahezu, wenn auch nicht vollständig proportional dem Drucke; bei Legierungen fand er eine viel geringere Abnahme des Widerstandes, und bei manchen Legierungen, so namentlich beim Manganin, eine Zunahme und zwar genau proportional dem Drucke. Lussana hingegen fand zwar auch eine Abnahme des Widerstandes, aber keineswegs proportional dem Drucke, sondern bei steigendem Drucke sank die Abnahme sehr schnell. Die numerischen Werte waren gleichfalls sehr verschieden; so gibt Lussana für Manganin eine Abnahme des Widerstandes um etwa $5 \cdot 10^{-7}$ seines Wertes per Atmosphäre und Lissel eine Zunahme um $23 \cdot 10^{-7}$ per Atmosphäre.

Auf Vorschlag des Herrn Röntgen unternahm Verf. neue Messungen im physikalischen Institut zu München. Der hydrostatische Druck, dem der in einem mit Maschinenöl gefüllten Kautschukrohr liegende Draht ausgesetzt wurde, konnte bis 1500 Atm. gesteigert werden; die durch diesen Druck bewirkte Erwärmung wurde durch geeignete Wasserbäder beseitigt, der Widerstand mittels Wheatstonescher Brücke mit sehr empfindlichem Galvanometer gemessen. Untersucht wurden Drähte aus Manganin (bis 592 Atm.), Blei (bis 692 Atm.), Aluminium (bis 592 Atm.) und Wismut (bis 492 Atm.). Da letzteres, obwohl ein reines Metall, unter Druck eine Zunahme des Widerstandes zeigte, wurde auch sein Widerstand unter Zug, der bis zu 564,3 g pro mm² gesteigert wurde, untersucht. Die Ergebnisse sind in nachstehender kleinen Tabelle zusammengestellt.

	Widerstandsänderung durch Druck per Atm.	durch Zug per g/mm²
Blei	$-143 \cdot 10^{-7}$	
Aluminium . .	− 38,5 „	
Wismut	+ 197 „	. . . $-0{,}535 \cdot 10^{-4}$
Manganin . . .	+ 22,2 „	

Von den vorstehenden Metallen sind Manganin und Blei sowohl von Lissel als von Lussana untersucht.

Die Ergebnisse des Verf. stimmen mit denen von Lissel sehr gut überein, während sie von denen Lussanas stark abweichen.

L. Lewin, A. Miethe und E. Stenger: Über die durch Photographie nachweisbaren spektralen Eigenschaften der Blutfarbstoffe und anderer Farbstoffe des tierischen Körpers. (Pflügers Archiv für die ges. Physiol. 1907, Bd. 118, S. 80—128.)

Der spektral-analytischen Untersuchung des Blutes, deren Bedeutung immer mehr zunimmt, stehen nicht selten große praktische Schwierigkeiten im Wege. Bei der direkten Beobachtung (mit dem bloßen Auge) ist es oft unmöglich, die Lage der Absorptionsstreifen mit der erforderlichen Genauigkeit zu bestimmen. Die Herren Lewin, Miethe und Stenger überwanden diese Schwierigkeit, indem sie die Spektren photographierten und die so erhaltenen Spektrogramme genau ausmaßen. Da sich bei den gewöhnlichen photographischen Platten der benutzbare Spektralbereich nicht viel über das Blaugrün nach dem weniger brechbaren Ende des Spektrums zu erstreckt, waren Photographien bis vor kurzem unmöglich. Erst die Verwertung der neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Sensibilisierung der Platten ermöglichte die Verfolgung der Absorptionserscheinungen bis zum sichtbaren Ende des weniger brechbaren Teiles des Spektrums.

Die Verff. benutzten zu den Versuchen Perorthoplatten von Perutz, die für die blauen und violetten Teile des Spektrums an und für sich sehr empfindlich sind. Zwecks Aufnahme der übrigen Teile des Spektrums wurden die Platten mit Isokol sensibilisiert. Als Untersuchungsobjekte dienten das Blut verschiedener Tiere, ferner das reine Oxyhämoglobin und die daraus erzeugten Umwandlungsprodukte. Es wurde immer eine große Zahl von Messungen an Spektrogrammen — oft über 100 — vorgenommen.

Für das Oxyhämoglobin konnte die Lage der beiden bekannten Absorptionsstreifen festgelegt werden bei $\lambda = 577\,\mu\mu$ und $\lambda = 537\,\mu\mu$.

Von verschiedener Seite war auf die Möglichkeit hingewiesen worden, daß die Anwesenheit von Blut durch andere Farbstoffe vorgetäuscht werden könne. Besonders das karminsaure Ammoniak und das Alizarinrot sollten ähnliche Absorptionsspektren wie das Blut liefern. Die Verff. haben deshalb deren Lage genau bestimmt. Die Absorptionsstreifen treten im karminsauren Ammoniak auf bei $\lambda = 560$ und $\lambda = 518$, im Alizarinrot bei $\lambda = 610$, $\lambda = 559$ und $\lambda = 518$. Eine Verwechselung ist also bei genauen spektroskopischen Untersuchungen vollständig ausgeschlossen.

Bereits Soret und Gamgee hatten gezeigt, daß der rote Blutfarbstoff auf der Grenze von Violett und Ultraviolett einen Absorptionsstreifen besitzt. Die Verff. nennen ihn kurz Violettstreifen. Aus ihren Messungen ergab sich, daß er bei $\lambda = 415$ liegt. Der spektroskopische Nachweis dieses Violettstreifens unter Benutzung der Photographie ist viel empfindlicher als der Nachweis der bekannten Absorptionsstreifen im Gelb und im Grün mit dem bloßen Auge. So konnten die Verff. an einer 24 Jahre und an einer 29 Jahre alten Blutprobe den Streifen deutlich nachweisen, während die übrigen Absorptionsstreifen fehlten und auch die Teichmannsche Häminprobe keine Resultate mehr lieferte.

Dagegen führten die Untersuchungen an Jahrtausende alten Blutresten (von Mumien aus der Zeit um 2300 und um 645—610 v. Chr. und aus dem berühmten Beresowka-Mammut) zu vollständig negativen Ergebnissen. Die Verff. schließen hieraus, daß der Blutfarbstoff, dessen große chemische Labilität bekannt ist, abweichend von verschiedenen anderen Farbstoffen, die durch Jahrtausende hindurch erhalten bleiben, der Zersetzung bis zum Verschwinden derjenigen Atomgruppen anheimfallen kann, die die Blutchromophore liefern.

Im violetten und ultravioletten Teil des Spektrums bis zu einer Wellenlänge von $360\,\mu\mu$ ließ sich trotz der besten optischen Hilfsmittel ein weiterer Absorptionsstreifen des normalen Blutfarbstoffs nicht nachweisen, so daß die betreffende Angabe von Soret nicht aufrecht erhalten werden kann. Ebensowenig ist die Behauptung von Soret richtig, daß dem Blutserum eine angeblich bei der Cadmiumlinie 17 beobachtete Absorption zukomme. Einen Absorptionsstreifen im Ultraviolett beobachteten die Verff. nur beim sauren Hämatoporphyrin.

Die Lagebestimmung der Absorptionsstreifen in den übrigen Blutfarbstoffen (Hämoglobin, Kohlenoxydhämoglobin, Methämoglobin, Hämatin, Hämochromogen, Hämin, Sulfhämoglobin, Hämatoporphyrin, Mesoporphyrin) führte zu Ergebnissen, die von den bisherigen Angaben mehrfach abweichen.

Der sogenannte Violettstreifen ist bei allen Blutfarbstoffen vorhanden. Er muß daher als charakteristischer Streifen angesehen werden. Die Lage des Maximums der Absorption wechselt je nach der Beschaffenheit des Blutes und des aus seinem Farbstoff erzeugten Derivates. Die größte Differenz beträgt nach den Messungen der Verff. $49\,\mu\mu$. Am weitesten nach dem Ultraviolett zu verschoben erschien der nicht scharf begrenzte Streifen bei dem in Aceton gelösten alkalischen Hämatin, scharf begrenzt bei dem sauren Hämatoporphyrin, dagegen nach dem Blau zu verschoben bei dem Hämoglobin. „Saure, alkalische und neutrale, an sich heller oder dunkler gefärbte Blutfarbstoffderivate liefern den Absorptionsstreifen auch innerhalb der gleichen Gruppe und bei gleichem Lösungsmittel in nicht gleicher oder auch nur gleichsinniger Lageverschiebung."

Um die Frage zu entscheiden, ob der Violettstreifen dem Blutfarbstoff oder dem gelblich gefärbten Blutserum zukomme, untersuchten die Verff. zunächst das bloße Serum, sodann verschiedene normale, ungefärbte bzw. gefärbte feste oder flüssige, blutfreie Körperbestandteile (Eiweiß, Liquor cerebrospinalis, Humor aqueus, Liquor folliculi, Harn, Rinderknochenmark, Gallenfarbstoff u. a.), weiterhin verschiedene krankhafte Ergüsse, die zweifellos aus dem Blute stammen, dessen Serumfarbe sie tragen (z. B. Ödemflüssigkeit, seröses Exsudat aus dem Herzbeutel, pleuritisches Exsudat von einem Carcinomatösen), endlich das hämoglobinfreie Blut von Krebsen. In keinem Falle ließ sich der Violettstreifen beobachten. Die Verff. betrachten es daher als zweifellos, daß der Violettstreifen an den färbenden Bestandteil des Blutes, d. h. an das Hämoglobin, gebunden ist. O. Damm.

V. Franz: Die biologische Bedeutung des Silberglanzes in der Fischhaut. (Biolog. Centralblatt 1907, Bd. 27, S. 278—285.)

Die erste Anregung zu der vorliegenden kleinen Untersuchung entnahm der Verf. aus einer gleichfalls im Biolog. Centralbl. (1906, S. 272—282) erschienenen Arbeit von Herrn M. Popoff. Herr Popoff suchte den in der Klasse der Fische weit verbreiteten Silberglanz vom biologischen, d. h. Zweckmäßigkeitsgesichtspunkt aus verständlich zu machen, und zwar auf Grund folgender Erwägung: Lichtstrahlen, die auf die Wasserfläche von unten her unter einem Winkel von 48° (bei Salzwasser schon 45°) treffen, können dieselbe niemals durchdringen, sondern werden total reflektiert. Die Fische können nun vermöge der seitlichen Lage ihrer Augen die Oberfläche des Wassers im allgemeinen höchstens unter einem Winkel von etwa 45° sehen; es werden mithin nur solche Lichtstrahlen in ihr Auge gelangen, die an der Wasserfläche eine Totalreflexion erfahren haben, die also zunächst aus den Tiefen des Wassers kommen und nur indirekt vom Tageslicht herstammen. In diesen Ausführungen, welche schließlich darauf hinauskommen, daß die Fische bei normaler Körperhaltung nicht aus dem Wasser heraussehen können, schließt sich der Verf. Herrn Popoff

durchaus an. Wenn jedoch der letztere meint, infolge der Totalreflexion sei die Wasseroberfläche silberglänzend, und mithin sei ein Silberglanz die beste Schutzfarbe für die Seiten und den Bauch eines Fisches, so ist der Verf. darüber anderer Meinung. Er glaubt nämlich richtiger zu schließen, daß die Wasseroberfläche von innen die verschiedenartige, bald bläuliche, bald grünliche, bald bräunliche Farbentönung des ganzen Gewässers (und seines Grundes) spiegele, und daß auch der Silberglanz der Fische etwa als Spiegel aufzufassen sei.

Infolge seines spiegelnden Glanzes wird also der Fisch jeweils die Farbe annehmen, die dem Gewässer eigen ist, und dadurch wird er besser geschützt sein als durch irgend eine echte Schutzfärbung. Daß vielen Fischen ein wirklich spiegelnder Glanz eigen ist, läßt sich nämlich im Aquarium leicht feststellen; manche Fische, wie z. B. der Hering oder die Makrele, reflektieren sogar im lebenden Zustande im Wasser das Licht etwa ebenso lebhaft wie poliertes Silber. Natürlich aber gilt das Gesagte nur für diejenigen Fische, denen überhaupt Silberglanz eigen ist, und bei diesen nur für ihre Bauch- und Seitenflächen. Der Rücken der Fische würde, da er von oben her direkt von den ziemlich senkrecht auf das Wasser fallenden Lichtstrahlen getroffen wird, sich durch Spiegelwirkung nur verraten, er ist daher stets dunkel gefärbt und eher der Farbe des Grundes angepaßt, ebenso wie die Farbe bei allen Grundfischen. Beiläufig sei hier bemerkt, daß bekanntlich die Färbung bei jedem einzelnen Fisch durch Kontraktion oder Expansion der verschiedenen Chromatophoren außerordentlich variieren kann, oftmals viel stärker als z. B. beim Chamäleon. Außer dem in der Spiegelwirkung bestehenden automatischen Farbenanpassungsvermögen besitzen also die Fische noch eine durch die Chromatophoren ermöglichte aktive Farbenanpassung. Die starke Ausbildung beider hängt wohl mit der uneingeschränkten Bewegungsfreiheit der Fische und mit dem Mangel an geeigneten Verstecken im Wasser zusammen. Bei manchen Fischen ist auch der Silberglanz durch Farbenbeimischungen abgeschwächt, z. B. durch gelbliche Töne bei vielen Süßwasserfischen. Es treten hier vermutlich verschiedene sekundäre Einflüsse der äußeren Bedingungen in Kraft, auf die im Referat nicht eingegangen werden kann. Ferner mögen vielleicht bei manchen nahe an der Oberfläche lebenden Fischen infolge von Kräuselungen der Wasserfläche diese selbst und ebenso der Fischkörper auch für das Auge anderer Fische vorübergehend hell aufleuchten und mithin beide silbern schimmern, wodurch sie wiederum einander ähnlich werden. In diesem Sinne etwa will auch Herr W. Kapelkin (Biolog. Centralbl. 1907, S. 252—256) den Silberglanz der Fischhaut biologisch erklären. Derselbe weist auf die oftmals über die Wasseroberfläche ziehenden silbernen Streifen hin, die in ihrer Form im allgemeinen an Fische erinnern. Schließlich bleiben auch bei der Ansicht des Verf. noch gewisse einzelne Tatsachen unerklärt.

Im allgemeinen wird es aber doch wohl richtig sein, wenn wir uns den Silberglanz des Fischkörpers etwa wie einen Spiegel wirkend vorstellen. Nur unter dieser Annahme nämlich gewinnen wir zum ersten Male ein Verständnis für die eigentümliche Schwarzfärbung vieler Tiefseefische. In der Tiefsee herrscht nämlich keineswegs, wie man früher oft annahm, absolute Dunkelheit, sondern sie ist vielmehr, namentlich nach den Forschungen von Chun, von vielen mit Leuchtorganen ausgerüsteten Tieren bewohnt. Beim Übergang zum Tiefseeleben schwindet daher meist nicht nur der Silberglanz, er wird nicht etwa nur durch irgend eine indifferentere Färbung ersetzt, sondern ganz vorzugsweise tritt ein tiefes Schwarz an seine Stelle, offenbar der beste Schutz gegenüber dem Beleuchtetwerden. V. F.

L. und K. Linsbauer: Zur Kenntnis der Reizbarkeit der Centaurea-Filamente nebst Bemerkungen über Stoßreizbarkeit. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften 1906, Bd. 115, Abteil. 1, S. 1741—1756.)

Während Haberlandt die Haare an den Staubfäden der Centaurea-Arten als spezifische Sinnesorgane zur Perzeption mechanischer Reize auffaßte, waren die beiden Verff. der vorliegenden Arbeit auf Grund früherer Versuche (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 464) zu der Annahme gekommen, daß die genannten Organe lediglich die Aufgabe haben, eine Deformation auf die Staubfäden zu übertragen, also als Stimulatoren zu fungieren. Trotzdem hat Haberlandt in der neuen Auflage seiner „Sinnesorgane im Pflanzenreich“ (Rdsch. 1906, XXI, 668) seinen früheren Standpunkt aufrecht erhalten. Er macht hauptsächlich gegen die Verff. geltend, daß das Ausbleiben der Reaktion bei Verbiegung „einzelner“ Haare überhaupt keinen Schluß zulasse, da möglicherweise erst die Deformation mehrerer Haare gleichzeitig oder nacheinander eine so starke Reaktion auslöse, daß sie sich durch eine Bewegung des Filaments dokumentiere. Die Herren Linsbauer haben deshalb die Frage nochmals eingehend geprüft.

Die Haare an den Staubfäden von Centaurea jacea und Centaurea rhenana, den beiden empfindlichsten Centaurea-Arten, wurden unter dem Mikroskop mit einer Schweinsborste verbogen, und zwar einzeln, der Reihe nach hintereinander, in Gruppen von zwei bis fünf und endlich auch gruppenweise hintereinander. Bei den spärlich behaarten Filamenten von Centaurea rhenana gelang es ohne besondere Mühe, durch vorsichtiges Hinstreichen mit der Borste sämtliche Haare kurz nacheinander zu verbiegen. Eine Reaktion trat aber in allen Fällen (wie früher) nur dann ein, wenn gleichzeitig der Staubfaden verbogen oder gezerrt wurde. Infolge von Verbiegung bzw. Zerrung verkürzen sich die Staubfäden aber auch, ohne daß man die Haare berührt. Die Verff. halten daher ihre frühere Annahme aufrecht, daß die Perzeption des mechanischen Reizes nicht in den Trichomen erfolge, daß diese also nicht als Fühlhaare fungieren.

Neu sind in der vorliegenden Arbeit verschiedene Versuche zur Bestimmung der Reizschwelle und Versuche über die Summation von Stoßreizen. Um die geringste Stoßkraft zu ermitteln, die noch zu einer Reaktion führt, ließen die Herren Linsbauer zunächst Tropfen destillierten Wassers aus einer Bürette auf die in horizontaler Lage angebrachten, also in der Mitte etwas nach oben gekrümmten Staubfäden aus bestimmter Höhe fallen und beobachteten den Eintritt der Reaktion mit Hilfe des Wiesnerschen Horizontalmikroskops. Die Methode reichte zwar nicht aus, die Empfindlichkeitsgrenze zu bestimmen; sie führte aber zu einem anderen, interessanten und wichtigen Ergebnis. Es zeigte sich, daß eine durch den Tropfen bewirkte Durchbiegung des Staubfadens, die erfahrungsgemäß nie mehr als 0,04 mm betrug, stets eine deutliche Reaktion zur Folge hatte. Klemmt man jedoch die Basis der Kronenröhre fest und drückt nunmehr in axialer Richtung gegen die durch Verwachsung der Antheren entstandene Röhre, so kann man einen Staubfaden so stark krümmen, daß die Durchbiegung den 8- bis 10-fachen Wert und oft noch mehr erreicht, ohne daß eine Reaktion eintritt. Die Verff. schließen hieraus, daß eine lokale Deformation, bzw. ein steileres Druckgefälle die Reaktion wesentlich begünstigt. Aus dieser Erkenntnis geht weiterhin die Bedeutung mancher Stimulatoren klar hervor: sie sollen nicht allein einen Stoß auf das reizbare Gewebe übertragen, sondern gleichzeitig eine Lokalisierung der Deformation bewirken.

Um geringere Stoßkräfte zu erzielen, benutzten die Verff. kleine sog. Reitergewichte aus feinstem Platindraht, die sie auf die Mitte des horizontalen Filamentes fallen ließen. Aus dem Gewicht des Reiterchens und

der Fallhöhe konnte berechnet werden, daß die Reizschwelle für Centaurea jacea unter günstigen Umständen (wie sie etwa an Sommertagen am normalen Standort herrschen) bei einer Stoßkraft von $2{,}08 \times 10^{-4}$ Centimetergrammen liegt. War die Stoßkraft geringer, so erfolgte entweder gar keine Reaktion, oder die Reaktion blieb doch hinter dem Maximum zurück. Es löst also keineswegs jeder perzipierte Reiz die volle Bewegungsamplitude aus.

Die Wirkung intermittierender Stöße, von denen jeder eine submaximale Reaktion bewirkt, untersuchten die Verff., indem sie die Reiterchen in möglichst kurzen Intervallen auffallen ließen. Doch gelang eine Summierung der intermittierenden Stoßreize niemals. Die Herren Linsbauer nehmen zur Erklärung dieser Tatsache an, daß jeder Stoßreiz das getroffene Filament für nachfolgende schwächere oder gleich starke (nicht aber für stärkere) Stöße vorübergehend unempfindlich macht.

Als die Verff. ein Blättchenpaar von Mimosa pudica durch einen Stoß gerade so stark reizten, daß es allein in die Reizlage überging, und als sie dann unter Vermeidung von Erschütterung eines der gereizten Blättchen anschnitten, trat augenblicklich ein Zusammenlegen der folgenden Blättchenpaare ein. Es muß also eine Weiterleitung der offenbar durch die Verletzung gesteigerten Erregung stattgefunden haben. Werden durch den anfänglichen Stoß mehrere Blättchenpaare gereizt, so schreitet nach dem Anschneiden eines dieser Blättchen die Reaktion gleichfalls fort. Aus diesen und ähnlichen Versuchen ergibt sich, daß die Blättchen von Mimosa pudica auch in der Reizlage ihre Sensibilität für Wundreize, wahrscheinlich auch für Stoßreize, nicht verloren haben. Durch einmalige Inanspruchnahme wird also die Empfindlichkeit nicht, wie Pfeffer annimmt, „periodisch sistiert", sondern nur vorübergehend herabgesetzt.

Auch an den Blättchen von Mimosa pudica gelang es den Herren Linsbauer nicht, eine Summierung intermittierender Stoßreize zu zeigen. O. Damm.

S. Heinricher: Zur Kenntnis der Farngattung Nephrolepis. (Flora 1907, Bd. 97, S. 43—75.)

Verf. beschäftigte sich mit den Knollen der im tropischen Asien heimischen Farngattung Nephrolepis. Die Knollen sitzen an Ausläufern verschiedener zum Teil epiphytischer Arten und werden als Wasserspeicher angesprochen. Ihre Lebenszähigkeit wurde als sehr beträchtlich erkannt. Material von Java blieb $2^1/_4$ Jahre frisch, war zum Austreiben (Sprossen oder, wie der Verf. sagt, Regenerieren) freilich nicht mehr zu veranlassen. Jüngere Knollen aber sind zum Austreiben zu bringen. Bezüglich der Zahl der auftretenden Knollen besteht eine deutliche Korrelation mit den gleichfalls an den Ausläufern auftretenden Tochterpflänzchen. Sind reichlich Knollen vorhanden, so treten wenig Tochterpflänzchen auf und umgekehrt. Jüngere, noch nicht ausgebildete Knollen sprossen verzögert aus, das gleiche tritt ein, wenn die Scheitelknospe verletzt wird. In diesem Falle erfolgt die Sprossung offenbar aus intakten Stellen, nicht aus der Schnittfläche. Verschiedenartiges Verhalten in diesen Punkten deutet der Verfasser bei den verschiedenen Varietäten auf andersartige Funktion; eben darauf weist auch der sehr ungleiche Gehalt an Wasser bzw. an plastischen Stoffen. Das Sprossen tritt gleich gut in Licht oder Dunkelheit, über oder unter der Erde auf, wird durch Trennung von der Mutterpflanze aber befördert. Unterirdisch geht aus der Knolle gewöhnlich ein Ausläufer, unter Einfluß des Lichtes daraus aber ein Rhizom hervor (mit starker Stauchung und reicherer Beblätterung). Tobler.

Literarisches.

Svante Arrhenius: Das Werden der Welten. Mit Unterstützung des Verf. aus dem Schwedischen übersetzt von L. Bamberger. VI und 208 S. 8°. (Leipzig 1907, Akademische Verlagsgesellschaft.)

Wir haben in diesem Werke den Versuch einer einheitlichen Darstellung der Weltbildung vor uns, eine Darstellung, die in manchen Einzelheiten neue Wege einschlägt und die neuesten Ergebnisse exakter physikalischer und chemischer Forschungen zu verwerten bestrebt ist. Sie vermag freilich auch nicht ganz der Hilfshypothesen zu entraten, ohne die sich anscheinend die vorkommenden Gegensätze in der Beschaffenheit der Himmelskörper nicht zum befriedigenden Ausgleich bringen lassen. Es ist kaum anzunehmen, daß Herr Arrhenius mit diesen Ansichten allgemeine Zustimmung finden wird, denn andere ebenfalls namhafte Autoren haben ganz entgegengesetzte Meinungen ausgesprochen (z. B. T. J. J. See) und mit guten physikalischen Gründen verteidigt. Allein wir leben jetzt in einer Zeit einer ganz wesentlichen Umgestaltung der physikalisch-chemischen Grundanschauungen, die es gewiß als berechtigt erscheinen läßt, die Kosmogonie von zweifellos hinfällig gewordenen Ideen zu reinigen.

Schon im ersten Abschnitt, in dem Herr Arrhenius aus den eingehend geschilderten „vulkanischen Erscheinungen und Erdbeben" den gasförmigen Zustand des Erdinnern und eine nur geringe Dicke der Erdrinde folgert, setzt er sich unbedenklich und ohne darüber zu reden, über die neuerdings viel verbreitete, namentlich auf die Gezeitenerscheinungen gegründete Ansicht hinweg, daß das Erdinnere fest sein müsse. Allerdings kann man gegen das Hauptargument dieser Lehre, daß nämlich bei einem nicht stahlstarren Erdinnern an der Erdoberfläche Gezeiten überhaupt nicht oder nur in sehr geringem Maße auftreten könnten, mit naheliegenden Hilfshypothesen sich wehren, wie auch umgekehrt die Lehre vom starren Innern die Wärmezunahme nach der Tiefe nur mit Hilfshypothesen zu erklären imstande ist. Schließlich ist es dem Theoretiker auch möglich, für die Welt- und Erdentwickelung unter der einen, wie unter der anderen Annahme eine einheitliche Deutung zu finden.

Herr Arrhenius legt mehr Gewicht auf die Lösung der Frage, wie sich „die Weltkörper und besonders die Erde als Wohnstätten lebender Wesen" verhalten. Der zweite Abschnitt dieses Buches geht näher auf diese Frage ein und gibt einen Überblick über die wahrscheinlichen Temperaturen auf den Hauptplaneten im Sonnensystem, wenigstens auf den der Erde näheren, unter Berücksichtigung des Einflusses der Atmosphären. Hier hat (S. 44) auch Lowells Überschätzung der 1 mm großen Miniaturphotographien des Mars bezüglich der Marskanalfrage Eingang gefunden. Es wird viel zu wenig beachtet, daß Lowell, wie er selber sagt, von Hunderten solcher Bildchen nur wenige als brauchbar verwertet hat; die die Kanäle nicht zeigenden Bildchen sind ihm nichts wert. An anderer Stelle (S. 55) wird mit Recht die Existenz einer wolkenreichen Atmosphäre der Venus (wie Rdsch. 1898, XII, 325) als der stärkste Einwand gegen Gleichheit von Rotation und Umlaufszeit dieses Planeten bezeichnet. Wie groß der Einfluß der Zusammensetzung einer Atmosphäre sein kann, zeigt Herr Arrhenius durch seine Erklärung der Eiszeiten vermittelst der Annahme eines veränderlichen Kohlensäuregehalts, deren Begründung er schon vor elf Jahren gegeben hat (Rdsch. 1896, XI, 325), wie auch andererseits (nach Phipson) die Luft erst nach und nach sich mit Sauerstoff bereichert habe. An die gegenwärtige starke Steigerung des Kohleverbrauchs und die dadurch bedingte Zunahme der Kohlensäure der Luft wird sogar die Hoffnung auf künftige Zeiten mit gleichmäßigeren und besseren klimatischen Verhältnissen, auf vielfach reichere Ernten geknüpft!

Da aber trotz allem das Leben der Erde von der

Sonnenstrahlung abhängt, wird diese, ihre Dauer und ihr Ersatz näher in Betracht gezogen. Dies geschieht im dritten Abschnitt, der die neuesten Ergebnisse der Sonnenbeobachtungen und einige zum Teil originelle Folgerungen daraus darbietet. Neu ist wenigstens die Verallgemeinerung der Tatsache, daß sich gewisse chemische Verbindungen bei sehr hoher Temperatur bilden, zu der Theorie, daß bei dem großen Druck des gasförmigen Sonneninnern hier solche Verbindungen trotz der großen Hitze entstehen. Als Beweis wird das Auftreten von Absorptionsbändern in den Fleckenspektren angeführt, die „vermutlich von tieferen Teilen der Flecken herrühren, da alle höheren Partien der Sonnenatmosphäre einfache, scharfe Linien im Spektrum geben“ (S. 76, 83). Wenn dieser Gedanke die Kritik der Spezialisten bestehen sollte, so würde man daraus mit Herrn Arrhenius manche Erscheinung an der Sonne und in der Fixsternwelt schön und einfach erklären können. Ist es doch gerade diese Idee, auf die namentlich im Hinweis auf das Radium unser Autor alle weiteren Schlußfolgerungen über das Werden der Welten aufbaut, indem er noch die Wirkungen des Strahlungsdruckes zu Hilfe nimmt.

Die Erklärung der Kometenschweife und der Korona der Sonne mittels Strahlungsdruckes ist den Lesern der Rundschau bekannt (Rdsch. 1902, XVII, 4); sie wird im IV. Abschnitt des vorliegenden Werkes erörtert, wo auch die Entstehung der Meteoriten besprochen und auf das Zusammenwachsen kleiner Teilchen zurückgeführt wird, die unter Strahlungsdruck von Sonnen ausgeworfen waren. Dieser Stoffverlust soll durch den Aufsturz der Meteoriten auf die Sonne (Sonnen) wieder ziemlich ausgeglichen werden, während das andauernde Vorhandensein von Meteoriten im Raum trotz ihrer ständigen Aufsaugung durch die den Raum durcheilenden Sonnen nur durch fortwährende Neubildungen zu erklären sei. Der gesetzmäßig kristallartige Aufbau vieler Meteoriten wird diese Deutung ihrer Entstehung namentlich im Hinblick auf die äußerst schwache Raumerfüllung mit kleinen Teilchen gewagt erscheinen lassen. Für die weitere Annahme (S. 102), daß die „Meteoriten oft Bruchstücke von Kometen sind und daher mit ihnen verwandt sein müssen“, fehlt jeder Beweis.

Die unzweifelhafte Beeinflussung des Erdmagnetismus durch die Vorgänge auf der Sonnenoberfläche wird im V. Abschnitt geschildert und ebenfalls der Vermittelung des durch Strahlungsdruck ausgetriebenen, direkt die Erde treffenden Sonnenstaubes zugeschrieben. Die nach einer früheren Berechnung von A. Riccò (S. 129) angeführte Zeitdauer einer solchen Störungsübertragung ist angesichts unserer Unkenntnis über den wahren Sitz der Sonnenwirkung und die genaue Richtung der Ausstrahlung nicht zu verbürgen, also bleibt auch die Geschwindigkeit und damit deren Bedingung, die Größe der Sonnenstaubteilchen, auf diesem Wege unberechenbar. Hier wird auch des Zodiakallichts und des Gegenscheins gedacht, die als sonnenbeleuchtete Staubmassen die nicht unbedeutende Menge im Raume vorhandenen Sonnenstaubes bestätigen würden.

Unter der oben erwähnten Annahme sehr energiereicher chemischer Verbindungen im Innern der Sonne, die, durch Strömungen an die Oberfläche gebracht, wie Sprengkörper explodieren, Protuberanzen und andere Ausbrüche erzeugen, erklärt Herr Arrhenius den Ersatz der Sonnenstrahlung für sehr lange Zeiträume, jedoch nicht für immer. Es wird die Zeit kommen, da auch die größte Sonne oberflächlich erkalten muß. Als dunkler Körper durchläuft eine solche Sonne weite Bahnen, bis sie mit einem anderen ähnlichen Körper zusammenstößt. Es leuchtet ein neuer Stern auf. Die im Gefolge eines solchen Ereignisses auftretenden Erscheinungen werden an der Hand der Spektraluntersuchungen der neuen Sterne von 1892 und 1901 (Auriga, Perseus) im VI. Kapitel untersucht. Da der Stoß in der Regel nicht zentral, sondern seitlich oder streifend stattfinden wird, muß eine rasche Rotation einsetzen, es müssen spiralige Staub- und Gasausströmungen hinzukommen, wobei namentlich die radiumartigen Stoffe ihre Energie abgeben, das Ende des Vorganges ist ein dünner Spiralnebel um einen großen Zentralkörper oder schließlich auch ein ganz unregelmäßiger Nebel. Sogar die Milchstraße könnte nach Herrn Arrhenius' Meinung auf diese Art, durch Zusammenstoß zweier Riesensonnen, wie Arktur, als Nebel entstanden sein. In diese zum Teil riesige Räume erfüllenden Nebel werden fremde Weltkörper eindringen. Sind es große Sonnen, so werden sie die Nebel „durchschlagen“ und leere Räume, schwarz erscheinende Streifen oder Höhlen hinterlassen, wie sie sich an zahlreichen Bildern von Nebelflecken zeigen. Kleinere Sterne würden im Nebel aufgehalten, und darum seien, worauf zuerst M. Wolf aufmerksam gemacht hat, die ausgedehnten Nebelmassen am Himmel meistens von Sternleeren umgeben, die in der Regel auf einer Seite derselben besonders auffallend sind. Zugleich bilden diese stecken gebliebenen Körper Verdichtungszentra im Nebel, der sich allmählich zu einem Sternhaufen, zu einer Milchstraße umgestaltet. Der Veränderliche η Argus sei ein Beispiel für die Schicksale eines durch einen solchen werdenden Sternhaufen hindurchschießenden und dabei wiederholt mit anderen Sternen kollidierenden Eindringlings, und auch die Nova Persei habe anscheinend mehrere Kollisionen durchgemacht. Es ist ein höchst interessantes Bild, das Herr Arrhenius vom Werden einer Welt, einer Sonne, von ihrem Untergang und der Neubildung einer anderen Welt, einer anderen Sonne entwirft, nur reichen die Erfahrungen der noch so jungen Astrophysik zum Beweis der Richtigkeit des Bildes nicht hin. In einigen Punkten hat er auch alle Wahrscheinlichkeit gegen sich, so in der Annahme, daß die Nebel bei der Nova Persei faktisch ausgestoßene Staubmassen gewesen seien (S. 106, 140), wie in der Hypothese, daß die Veränderlichkeit der Sterne vom Miratypus durch Staubringe, Staubwolken erzeugt würden, die einen solchen Stern umkreisen, da man für jede Periode eine neue Staubwolke annehmen müßte.

Nachdem dann im VII. Abschnitt noch näher der Gegensatz zwischen den Zuständen in Nebelflecken, dieser Zerstörungsprodukte von Sonnen, und in einer Sonne in normalem Zustand, und die Gegenwirkungen der Schwerkraft und des Strahlungsdruckes dargelegt sind, werden die wichtigeren Theorien über die Entwickelung von Sternen aus Nebeln, namentlich nach Kant-Laplace und nach Chamberlin-Moulton (Rdsch. 1906, XXI, 53) angeführt. So soll ein kompensierendes Zusammenwirken von Schwerkraft und Strahlungsdruck, sowie von Temperaturausgleich und Wärmekonzentration entstehen, wodurch es möglich wird, „daß sich die Weltentwickelung in einem fortwährenden Kreislauf bewegt, bei dem wir weder Anfang noch Ende wahrnehmen können und bei dem auch das Leben Aussicht hat, beständig und unvermindert weiter zu bestehen“. Bei diesen Sätzen waren die Gelehrten auch schon angelangt, als man von Radium und Strahlungsdruck noch nichts wußte, und etwaige künftige weltumstürzende Entdeckungen werden also wohl, mögen sie auch das Weltbild noch so sehr ändern, an diesen, man könnte fast sagen Dogmen, nichts ändern. Ein Glück ist es, daß solche Entdeckungen noch einen realeren Wert besitzen!

Herr Arrhenius beschließt den VII. Abschnitt, wie eben bemerkt, mit der Hoffnung auf Fortbestehen des Lebens, auch wenn eine Welt untergeht, und gibt im VIII. Kapitel noch eine Reihe von Gründen für die Möglichkeit der Ausbreitung des Lebens durch den Weltenraum. Daß größere, entwickeltere Organismen, die in gewissem Sinne sehr wählerisch in ihren Existenzbedingungen sind, nicht in fremde Welten auswandern können, wird als selbstverständlich hingestellt. Namentlich wird auch der phantastischen Behauptung entgegen-

getreten, in Meteoriten seien Organismen gefunden worden, sowie der willkürlichen Ansicht, der Kohlenstoff in gewissen Meteoriten sei organischen Ursprungs. Die Erhitzung der Meteoriten beim Herabsturz müßte alle Organismen total vernichten. Ebenso könnte bei einer Weltkatastrophe, etwa einem Zusammenstoß, der die Zerstörung eines Lebewesen beherbergenden Körpers zur Folge hätte, kein Bruchstück lebender Organismen durch den Weltraum zu einem anderen, dem Leben günstigen Weltkörper gelangen. Wohl aber seien kleinste lebende Wesen — es werden als Beispiele Dauersporen von Bakterien genannt — denkbar, die durch den Strahlungsdruck einem Planeten entführt und bei günstigem Wege durch den Raum nach Tagen oder Wochen auf einem anderen Planeten „landen" könnten, nicht in plötzlichem vernichtenden Niedersturz wie ein massiger Meteorit, sondern in sanftem Niederschweben. Daß solche Organismen selbst in der Weltraumkälte, bei intensiver Bestrahlung durch gewisse sonst sehr schädliche Strahlungen und bei völligem Luftmangel weiterleben, sei durch Versuche erwiesen, das „wie lange" ist freilich unbekannt, und da muß die Hypothese einspringen, die auch so weit ausgedehnt werden kann, daß man den Organismen dieser Art ein latentes Leben auf Jahrtausende gönnt, damit sie ein anderes Planetensystem erreichen können. Man kann in dieser Weise auf die Hypothesen der Urzeugung und der Kieselorganismen verzichten!

Das Buch des Herrn Arrhenius ist somit gewiß äußerst interessant, nicht nur wo es auf dem festen Grunde physikalisch-chemischer und astronomischer Beobachtungstatsachen steht, sondern auch in den kosmogonischen und philosophischen Folgerungen, selbst wo diese sehr phantasievoll klingen. Die Leser — möge deren Zahl recht groß sein — müssen nur mit einiger Vorsicht die Hypothesen scheiden von dem Tatsächlichen, dann werden sie sicher in allen Kapiteln, auf allen Seiten reiche Anregung und Belehrung finden.

A. Berberich.

K. Strehl: Einführung in die beugungstheoretische Optik. 42 S. (Berlin 1907, Verlag der Zentralzeitung für Optik und Mechanik.)

Verf. hat in den letzten 20 Jahren eine große Zahl Beiträge zur Theorie der instrumentellen Optik geliefert, die alle darauf ausgehen, die Einsicht in die Natur der optischen Abbildungen vom Standpunkte der Beugungstheorie zu vertiefen und für die Berechnung von Fernrohr-, Mikroskop- und photographischen Linsen die Prinzipien der geometrischen Optik mit denen der Beugung des Lichtes zu verschmelzen. In der vorliegenden kleinen Schrift hat der Verf. seine verstreuten und zum Teil schwer zugänglichen Veröffentlichungen und Studien zu einer gedrängten und planmäßig geordneten Übersicht zusammengefaßt. Der Inhalt ist gegliedert in Erklärung der Lichtbeugung, die bei astronomischen Vorgängen auftretenden Beugungserscheinungen, instrumentale Beugung mit den Unterabteilungen Aplanasie und Aberrationen unter besonderer Berücksichtigung von Mikroskop und Fernrohr und geometrisch-optische Studien. Am Schluß jeden Abschnittes ist auf die Quellen verwiesen.

Der Verf. stützt seine Darlegungen durchweg auf möglichst selbständige Ableitung aller in Frage kommenden Gesetze und eröffnet dadurch manche neue oder bisher zu wenig beachtete Gesichtspunkte sowohl in der Theorie der optischen Instrumente als auch für die Analyse der Bildwahrnehmungen. Zum Verständnis des Buches ist eine gute Kenntnis der Optik nötig, zumal der Verf. in dem Streben nach Kürze des Ausdruckes oft sehr weit geht. Wegen seines reichen Inhaltes und der vielen fruchtbar zu verwertenden Formeln und Tabellen ist das Studium des Buches allen, die mit der Herstellung optischer Instrumente oder der Deutung und Ausmessung von Bildern in der Astronomie, Spektroskopie oder Mikroskopie zu tun haben, angelegentlichst zu empfehlen.

Eine sehr brauchbare Ergänzung zu der Einführung in die beugungstheoretische Optik bilden des Verfassers Grundzüge der optischen Abbildungen (Erlangen 1903, Junge u. Sohn). Krüger.

Georg Langbein: Handbuch der elektrolytischen (galvanischen) Metallniederschläge (Galvanostegie und Galvanoplastik) mit Berücksichtigung der Kontaktgalvanisierungen, Eintauchverfahren, des Färbens der Metalle, sowie der Schleif- und Poliermethoden. Sechste vermehrte Auflage, mit 160 Abbildungen, XVI und 595 S. (Leipzig 1906, Julius Klinkhardt.) Preis geheftet 9 M., gebunden 10 M.

Das vorliegende Werk des auf diesem Gebiet mit großem Erfolge tätigen Verf. ist für die Praxis bestimmt und hat sich hier, wie das Erscheinen der sechsten Auflage erweist, die ihm gebührende Stellung erobert. Es beginnt mit einem geschichtlichen Überblick über die diesem ganzen Industriezweig zugrunde liegenden Entdeckungen auf dem Gebiete der Elektrizitätslehre, über die darauf gegründete Abscheidung der Metalle auf galvanischem Wege und die Umwälzung, welche die Einführung der Dynamomaschine hervorrief. Dann werden die für den Fachmann nötigen Grundbegriffe und Kenntnisse aus der Elektrizitätslehre und der Chemie, insonderheit der Elektrochemie entwickelt, sowie die Mittel zur Erzeugung elektrischer Ströme.

Der nun folgende praktische Teil behandelt erst die Einrichtungen zum Galvanisieren, die Vorbereitung der Metalle für diesen Zweck und die Verfahren der Galvanostegie, nach den als Überzug verwandten Metallen geordnet; angeschlossen sind die nach dem Kontaktverfahren herzustellenden Metallüberzüge. Das folgende Kapitel enthält die für den Praktiker sehr wichtige weitere Behandlung der Niederschläge, das Färben, Lackieren und zum Schluß einige sehr dankenswerte Winke über die Art, wie sich die in Galvanisieranstalten Beschäftigten vor Schädigungen ihrer Gesundheit bewahren können, und über die erste Hilfeleistung bei Vergiftungen. Der nächste große Abschnitt ist der Galvanoplastik gewidmet, worauf eine Besprechung der verwendeten Chemikalien und ihrer Eigenschaften das Ganze beschließt. Der Anhang bringt einige wichtige Tabellen, sowie ein sehr ausführliches Sachregister.

Das Buch steht durchweg auf der Höhe der Zeit. Die Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeit auf diesem ganzen Gebiete sind sorgfältig berücksichtigt und verwertet. An Stelle der rohen Erfahrung, des tastenden Herumprobierens der älteren Rezeptbücher sind klare, bündige, wissenschaftlich begründete Angaben über Zusammensetzung der Bäder, Stromverhältnisse getreten, für welche die nötigen theoretischen Kenntnisse in den einleitenden Kapiteln gegeben werden. Andererseits hat der Verf. in dem Buche seine eigenen reichen praktischen Erfahrungen niedergelegt. Daß auch die neuesten Fortschritte berücksichtigt worden sind, versteht sich von selbst. Einer besonderen Empfehlung bedarf das treffliche Werk nicht. Bi.

Franz X. Schaffer: Geologischer Führer für Exkursionen im inneralpinen Becken der nächsten Umgebung von Wien. Sammlung geologischer Führer XII. 127 S. Mit 11 Textabbildungen. (Berlin 1907, Gebr. Bornträger.)

Die Exkursionen, die Verf. angibt, dienen der Erkenntnis der geologischen Verhältnisse des inneralpinen Beckens innerhalb Wiens und seiner nächsten Umgebung. Die geologische Geschichte desselben ist auf das engste verknüpft mit der Entstehung der Alpen und bildet eine Schlußepisode dieses Prozesses; sie steht im Zusammenhang mit den gewaltigen Faltungsvorgängen zwischen

der Oligocän- und Miocänzeit, durch die die Flyschzone ihre erste Aufwölbung erfuhr und auch die Kalkalpen in intensiver Weise beeinflußt wurden. Gegen das Ende der Miocänperiode erloschen diese Faltungsvorgänge in diesem Gebiet; ihre jüngeren Schichten lagern bereits ungestört. Es erfolgte aber nunmehr der Einbruch des Wiener Beckens, zum Teil längs Verwerfungslinien, die sehr spitzwinkelig zur Streichrichtung der Falten verlaufen. Das Leithagebirge und die Berge von Hainburg trennen dasselbe als stehen gebliebene Horste von dem großen ungarischen Becken. Vielerorts treten an den Bruchlinien auch thermale Erscheinungen auf.

Verf. gibt zunächst eine Reihe praktischer Winke für den Besuch der Hauptaufschlüsse und schildert sodann ausführlich eine Reihe von Exkursionen in der Umgegend Wiens, deren Ergebnisse er in einem kurzen Rückblick noch einmal zusammenfaßt.

Die hauptsächlichsten Ablagerungen der Wiener Gegend sind die faunistisch interessanten marinen, brakischen und Süßwasserabsätze in der einstigen Bucht des Mittelmeeres aus der Miocän- und Pliocänperiode (Mediterranstufe, sarmatische und pontische Schichten), denen sich zur pontischen Zeit mächtige Schotterablagerungen zugesellen, die ein von NW kommender Strom zuführte, der auch die hochgelegenen Terrassen schuf in etwa 200, 150, 100 und 50 m Höhe über dem heutigen Donauspiegel. Während der späteren Diluvialperiode entstanden im wesentlichen nur fluviatile Bildungen, denen die 15 m-Terrasse der inneren Stadt angehört, sowie randliche Lößablagerungen und Absätze von Süßwasserkalken, sowie lokale Schotterlager.

Von besonderem Interesse ist auch die Säugetierfauna dieser Schichten, die drei zeitlich scharf gesonderte Vergesellschaftungen zeigt. Während noch im Miocän eine Landfauna von malaiischem Charakter herrschte, trat im Pliocän an ihre Stelle ein afrikanischer Typus, der dann im Diluvium durch europäisch-asiatische Formen ersetzt wurde.

Die beschriebenen Exkursionen lehren uns alle diese kurz skizzierten Verhältnisse eingehend erkennen; anhangsweise werden sodann noch die Thermen von Baden und Vöslau besprochen, die auf der westlichen Bruchlinie des Wiener Beckens aufsteigen. A. Klautzsch.

Darwin. Auswahl aus seinen Schriften, herausgegeben von **P. Seliger.** 213 S. 8°. (Stuttgart, Greiner & Pfeiffer.) — 2,50 M.

K. E. v. Baer. Auswahl aus seinen Schriften, ausgewählt u. eingeleitet von **R. Stölzle.** 230 S. 8°. (Ebenda.) — 2,50 M.

Die beiden Bände gehören zu der von Herrn J. E. v. Grotthuss unter dem Titel „Bücher der Weisheit und Schönheit“ herausgegebenen Sammlung. Sie verfolgen das Ziel, einem weiten Leserkreise ein Bild von der Bedeutung der beiden großen Naturforscher für die Entwickelung der Naturauffassung zu geben. Beide schlagen aber hierzu etwas verschiedene Wege ein.

Das Buch des Herrn Seliger bringt, nach einer Einleitung, größere oder kleinere Abschnitte aus verschiedenen Schriften Darwins. Mehr als ein Drittel des Bandes füllt ein Auszug aus der „Entstehung der Arten“. Um den Inhalt dieser Schrift auf den knappen Raum von 86 Seiten bringen zu können, bedurfte es natürlich starker Kürzungen, ganze Kapitel sind durch kurze Inhaltsangaben ersetzt, andere sind nur teilweise zum Abdruck gelangt und durch kurze orientierende, den Gedankengang der fortgelassenen Stellen wiedergebende Zusätze ergänzt. Eine solche Auswahl hat ja natürlich immer etwas Subjektives. Es bleibt das fort, was dem Bearbeiter weniger wichtig erscheint, und der Leser bekommt nur zum Teil die eigenen Ausführungen Darwins. Immerhin wird ihm ein Einblick in dies grundlegende Werk gewährt, und es wird vielleicht mancher durch diese vorläufige Orientierung dazu geführt, das ganze Buch, das ja unlängst in einer sehr wohlfeilen Volksausgabe erschienen ist, zur Hand zu nehmen. Der Rest des Bandes bringt dann einen ähnlich gestalteten Auszug aus der „Abstammung des Menschen“, ein paar kurze Auszüge aus Darwins Reisebeschreibung, aus dem die „Pangenesis“ behandelnden Kapitel des Werkes über das Variieren der Tiere und Pflanzen, sowie einige Stellen aus den Werken über den Ausdruck der Gemütsbewegungen und über insektenfressende Pflanzen. Diese letzgenannten Werke sind nur durch kleine, wenige Seiten füllende Proben vertreten, welche dem Leser eigentlich nur ein Bild von der Denk- und Darstellungweise Darwins geben. Es hätte sich empfohlen, in der Einleitung eine Übersicht über die Gesamtheit der Darwinschen Schriften zu geben, damit auch dem Laien vor Augen geführt würde, wieviel sorgfältige Spezialforschungen Darwin in denselben niedergelegt hat, die seinen Theorien zur Grundlage dienen.

Anders hat Herr Stölzle seine Aufgabe zu lösen gesucht. Die großen Hauptwerke Baers, die seinen wissenschaftlichen Namen begründeten, sind nur in der Einleitung erwähnt. Das Buch selbst gibt nur Auszüge aus seinen Reden und kleinen Aufsätzen und verfolgt in erster Linie den Zweck, Baers Stellung gegenüber der Deszendenzlehre, seine teleologische Naturauffassung und seine Anschauungen über Religion klarzustellen. Die Auszüge, die von sehr verschiedenem Umfang sind, teils eine Anzahl von Seiten, teils nur wenige Zeilen umfassen, sind nach den angegebenen Gesichtspunkten unter entsprechenden Überschriften (Zur Naturphilosophie, Zur Teleologie, Zur Entwickelungslehre usf.) zusammengefaßt. Es ergibt sich dabei, daß viele Aussprüche Baers aus dem Zusammenhange, in dem sie ursprünglich gegeben wurden, herausgelöst sind.

Wenn nun in den beiden hier vorliegenden Bänden die Ansichten zweier Forscher zum Ausdruck kommen, die in wesentlichen Punkten zu abweichenden Ergebnissen kamen, wenn also der Leser in dem einen Bande vieles findet, was dem Inhalt des anderen widerspricht, so ist das gewiß kein Fehler, denn nichts dürfte besser geeignet sein, zu eigenem selbständigen Nachdenken anzuregen, als der Umstand, daß zwei Biologen ersten Ranges in ihren letzten Schlußfolgerungen von einander abweichen. Nicht einverstanden kann sich jedoch Referent mit der Darstellung erklären, die Herr Stölzle in der Einleitung zu seinem Buche gegeben hat. Es entspricht doch in keiner Weise den Tatsachen, daß Baer im letzten Menschenalter von den Vertretern der Wissenschaft unterschätzt wurde. Es ist wohl kein ernst zu nehmendes zoologisches oder entwickelungsgeschichtliches Lehr- und Handbuch in dieser Zeit erschienen, das Baers hervorragende Verdienste um die Biologie nicht hervorgehoben hätte, und es sollte auch gerechterweise nicht verschwiegen werden, daß zu den begeisterten Verehrern des großen Forschers sich auch Haeckel stets gezählt hat. Und wenn jetzt manche Gedanken Baers, die von den Darwinisten strengster Observanz bekämpft wurden, wieder mehr Anhänger gewinnen, so besteht doch der vom Verf. ohne Widerspruch zitierte Ausspruch Haackes, daß nur noch die Alten und die „ganz Grünen“ Anhänger Darwins seien, in keiner Weise zu Recht. Am wenigsten ist aber wohl mit Rücksicht auf Baer der Ausspruch am Platze, daß man „die Wahrheit wohl eine Weile totschweigen, aber nicht für immer unterdrücken kann“, denn totgeschwiegen haben die Gegner der teleologischen Weltanschauung diese doch wohl gewiß nicht. R. v. Hanstein.

Rutger Sernander: Entwurf einer Monographie der Europäischen Myrmecochoren. Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar. Bd. **41**, No. 7, 410 S. u. 11 Tafeln.) (Upsala u. Stockholm 1906.)

Das vorliegende Werk — eines der bedeutendsten auf dem Gebiete der Experimentalbiologie — enthält die

Resultate der umfangreichen Experimente und Beobachtungen, die Verf. 8 Jahre lang (1898 bis 1905) in den verschiedensten Gebieten Europas (Schweden, Frankreich, Holland, Deutschland, Italien, Alpen) über die Anpassungen der Pflanzen an die Verbreitung ihrer Fortpflanzungsorgane (Samen, Früchte, Bulbillen usw.) durch Ameisen über die „Myrmecochorie" der Pflanzen, gemacht hat. Die mit 13 Ameisenarten und 132 Myrmecochoren angestellten Versuche wurden in der Weise vorgenommen, daß meist 10 Verbreitungseinheiten der zu untersuchenden Pflanze mit gleichviel Einheiten von Nichtmyrmecochoren und kleinsten Myrmecochoren an den Ameisenstraßen deponiert wurden und von Minute zu Minute beobachtet wurde, wieviel die Ameisen davon noch zurückgelassen hatten. So konnten myrmecochore und nichtmyrmecochore Pflanzen nicht nur unterschieden werden, sondern es ließ sich bei ersteren auch der Grad der myrmecochoren Anpassung zahlenmäßig feststellen. Auch die Länge der Transportstrecke und das weitere Schicksal der Verbreitungseinheiten wurden studiert. Diese werden, trotzdem ungeheure Mengen unterwegs verloren gehen, in beträchtlicher Zahl ins Nest geschleppt, wo sie eine gewisse Zeit liegen bleiben. Zu gewissen Zeiten finden große Hausreinigungen seitens der Ameisen statt, wobei die vorher mühsam eingetragenen Verbreitungseinheiten aus dem Nest hinausgeworfen werden und nun ganze Kolonien der betreffenden Pflanze entstehen lassen. Ein Vergleich der experimentell als myrmecochor festgestellten Pflanzen ergab, daß diese an den Verbreitungseinheiten besondere ölhaltige Organe, „Elaiosome", haben, nach deren Entfernung sie von den Ameisen ganz oder fast ganz verschmäht werden (wie die Experimente mit präparierten und nichtpräparierten Samen zeigten). Die aus dem Nest ausgeworfenen Fortpflanzungsorgane zeigten nur stark angefressene Elaiosome, hatten aber ihre Keimfähigkeit nicht eingebüßt (vermutlich keimen sie sogar leichter. Ref.). Einen auffälligen Unterschied von den Nichtmyrmecochoren zeigten die Ameisenpflanzen auch in der Postfloration und der Entwickelung des ganzen fruktifikativen Systems.

Verf. konnte die von ihm und anderen untersuchten Myrmecochoren in 15 Typen unterbringen:

1. Puschkinia-Typus. Keine besonderen Elaiosome. Zellenwände des Samens mit fettem Öl gefüllt.

2. Viola odorata-Typus. Elaiosome in Form einer Strophiole oder Curuncula des Samens (bisweilen auch Teile der Samenschale ölhaltig).

3. Hepatica-Typus. Basalpartie der Frucht als Elaiosom ausgebildet.

4. Parietaria lusitanica-Typus. Elaiosom ein Teil des Perigons (Basis).

5. Ajuga-Typus. Elaiosom die Pseudostrophiole der Teilfrucht (ein besonders ausgebildeter Teil der Blütenachse).

6. Aremonia-Typus. Die Blütenachse unmittelbar unter der Frucht oder Scheinfrucht als Elaiosom ausgebildet.

7. Carex digitata-Typus. Die Basis des Utriculus zum Elaiosom umgewandelt.

8. Melica nutans-Typus. Teil der Infloreszenz außerhalb der eigentlichen Blüte als Elaiosom ausgebildet.

Bei den folgenden 7 Typen sind Einrichtungen vorhanden, durch die die erste Entfernung der Verbreitungseinheiten von der Mutterpflanze vermittelt wird:

9. Euphorbia-Typus. Samen vom Viola odorata-Typus in Kapseln mit Ausschleuderungsmechanismus.

10. Polygala-Typus. Samen vom Viola odorata-Typus in Kapseln für Verbreitung durch den Wind.

11. Amberboa-Typus. Früchte vom Hepatica-Typus mit Federkrone zur Verbreitung durch den Wind.

12. Fedia-Typus. Früchte vom Hepatica-Typus mit lufthaltigen Räumen zur gelegentlichen Windverbreitung.

13. Galactites-Typus. Früchte mit rasch abfallender Federkrone, deren Stielbasis das Elaiosom bildet.

14. Trichera-Typus. Früchte mit Kelch, der mehr oder weniger der Windverbreitung angepaßt ist. Elaiosom die Basis der diesen umschließenden Vorblätter.

15. Triodia-Typus. Zwei Elaiosome als Wülste an der Seite der inneren Blütenspelze. Blütenspelzen die Frucht lose umschließend und der Windverbreitung dienend.

Die Flora von Deutschland enthält nach den bisherigen Feststellungen gegen 80 myrmecochore Pflanzen. Von ihnen gehören z. B. zum 1. Typus: der Bärenlauch, Milchsternarten; zum 2. Typus: Simsen (Luzula pilosa), Gilbstern, Hyazinthe, Schneeglöckchen, Haselwurz, Möhringie, Reseda, Schöllkraut, stinkende Nießwurz, wohlriechendes und behaartes Veilchen, Lärchensporn-, Ehrenpreisarten, Primula acaulis, Schuppenwurz; zum 3. Typus: Leberblümchen, Feigwurz, Adonis vernalis, Erdrauch, weißes Fingerkraut; zum 5. Typus: Ochsenzunge, Borretsch, Lungenkraut, Beinwell, Günsel, Bienensaugarten; zum 6. Typus: Alpenleinblatt (Thesium); zum 7. Typus: Riedgrasarten (Carex digitata, ornithopoda, verna usw.); zum 8. Typus: Perlgras (Melica nutans und M. uniflora); zum 9. Typus: Wolfsmilcharten (Euphorbia lathyris, dulcis, helioscopia, segetalis), Ringelkrautarten, Stiefmütterchen und Veilchen (Viola Riviniana, mirabilis, pubescens, arvensis); zum 10. Typus: Polygala vulgaris; zum 11. Typus: Kornblume und andere Flockenblumarten (Centaurea Cyanus, C. Jacea, C. Scabiosa) und zum 15. Typus: Sieglingia decumbens.

Im speziellen Teile des Werkes werden im 1. Abschnitt nach der obigen Übersicht über die Typen der myrmecochoren Pflanzen die mit den Pflanzen dieser Typen angestellten Versuche und an ihnen gemachten Beobachtungen ausführlich mitgeteilt. Es folgen dann die Protokolle der Experimente mit solchen Pflanzen, deren Verbreitungseinheiten nur zufällig von Ameisen gesammelt werden und die Ergebnisse über die Wirksamkeit der myrmecochoren Verbreitung. Dabei wurde ermittelt, in welcher Menge die Verbreitungseinheiten von Ameisen transportiert wurden, wie weit sie transportiert wurden, in welchem Grade sie an den Orten der Ablage, d. h. an den Ameisenstraßen und Ameisenbauten, zur Entwickelung kamen. Im 2. Abschnitt wird die äußere und innere Organographie der myrmecochoren Verbreitungseinheiten der 15 Typen, die Organographie des fruktifikativen Systems und die postflorale Entwickelung im Vergleich zu anderen verbreitungsbiologischen Typen, die Rolle der Myrmecochoren in den Pflanzenformationen, die Verteilung derselben in der Vegetation der Erde behandelt. Den Schluß der Arbeit bildet die Beantwortung entwickelungsgeschichtlicher Fragen (Selectionsfaktoren, Phylogenie). L.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 12 août. Alexandre Tchernychevsky adresse un Mémoire intitulé: „Les choix. Combinaisons générales." — Georges Rémoundos: Sur les courbes intégrales des équations différentielles. — Georges Claude: Sur les accidents constatés pendant la manipulation de l'oxygène comprimé et sur un dispositif permettant de les éviter. — P. Villard: Sur une génératrice destinée à la télégraphie sans fil. — J. de Kowalski et C. Garnier: Sur l'optimum de phosphorescence. — H. Kronecker: La cause des battements du coeur. — Charles Nicolle: Réaction à la tuberculine dans la lèpre (inoculations sous-cutanée, dermique et conjonctivale). — Jean Boussac: Observations sur l'Éocène et l'Oligocène du Hampshire. — Matha: Résultats des observations d'intensité de la pesanteur effectuées à l'île Booth-Wandel (terre de Graham) par l'expédition antarctique du Dr. J. Charcot. — A. Riccò: Les paroxysmes du Stromboli.

Vermischtes.

Die Temperaturen an den Oberflächen der Planeten sind gewöhnlich aus ihren Abständen von der

Sonne geschätzt worden. Herr Percival Lowell erörtert diese Frage eingehender und zeigt, daß nicht die Abstände allein für die Oberflächentemperatur maßgebend sind, sondern außer der Sonnenkonstanten, die für verschiedene Wellenlängen verschieden ist, noch die Atmosphären der Planeten, ihre Albedo und das Verhältnis der bis an die Oberfläche gelangenden Energie zu der von ihr zurückbehaltenen wesentlich in Frage kommen. Aus den auf der Erde und für diese ausgeführten Messungen der Sonnenkonstanten, des Einflusses der Atmosphäre und der mittleren Temperatur werden einige interessante Mutmaßungen über diese Verhältnisse auf anderen Planeten, namentlich auf Venus und Mars, abgeleitet. Für den letzten Planeten, der seit Jahren in hervorragender Weise das Arbeitsfeld des Herrn Lowell bildet, leitet er als Endergebnis seiner Untersuchung als höchst wahrscheinlich die nachstehenden Werte ab: Mittlere Temperatur = 9°C; Kochpunkt des Wassers = 44°C; Luftmenge pro Einheit der Oberfläche 117 mm (⅔ von derjenigen der Erde); Dichte der Luft an der Oberfläche 63 mm (1/12 von derjenigen der Erde). „Das Aussehen der Oberfläche bestätigt vollkommen die Temperaturergebnisse dieser Untersuchung." (Philosophical Magazine 1907, ser. 6, vol. 14, p. 161—176.)

Für die Beurteilung der klimatischen Erscheinungen ist die Verbreitung der Gletscher und die Bewegung der unteren Gletschergrenzen ein wichtiges Kennzeichen, da die Vergletscherung in hohem Maße von den Temperatur- und Niederschlagsverhältnissen abhängt. So hat E. Richter aus den Zeiten des Vorrückens und des Rückganges der Alpengletscher eine nahezu 35jährige Periode abgeleitet, die in guter Übereinstimmung zu der 35jährigen Klimaperiode steht, die Brückner aus den Schwankungen des Wasserspiegels des Kaspischen Meeres gefunden hat. Nach dem XI. Bericht der internationalen Kommission für Gletscherforschung für 1905 (Zeitschrift für Gletscherkunde 1906, Bd. I) ist gegenwärtig fast überall auf der Erde ein Zurückweichen der Gletschergrenzen von jährlich durchweg 4 bis 5 m und stellenweise sogar bis über 20 m zu beobachten, und nur ganz vereinzelt ist ein Stillstand oder ein Vorrücken von wenigen Metern sicher festgestellt. Einige Gletscher der Alpen und Pyrenäen, die vor wenigen Jahren noch stationär oder in schwachem Wachstum erschienen, zeigen jetzt ebenfalls deutliche Zeichen des Rückganges. Eine Anzahl kleiner Gletscher in den Alpen, in der Dauphiné, in Savoyen und in den Pyrenäen sind in den letzten Jahren ganz verschwunden, und bei anderen hat sich der Abfluß des Schmelzwassers so verringert, daß den Bergbewohnern das nötige Wasser für die Zwecke der künstlichen Bewässerung oder der Speisung der abgeleiteten Wasserläufe für gewerbliche Anlagen zu fehlen beginnt. Im Kaukasus ging der Bartui-Gletscher von 1900 bis 1904 um 55,5 m zurück, und im Tianschan schob der Mataon d'Ili seine Gletschergrenze von 1902 bis 1904 um 36 m in die Höhe. Der Paradiesgletscher des Mount Rainier im Kaskadengebirge Nordamerikas wich seit 1870 um 250 m und der Nisqually in derselben Zeit um etwa einen halben Kilometer zurück. Für die Anden Ecuadors stellte Hans Meyer („In den Hochlanden Ecuadors", 1907, S. 427 ff.) fest, daß in den letzten 30 Jahren die Gletschergrenze von im Mittel 4360 m um etwa 150 m zurückgegangen ist, und daß der Rückgang noch ein allgemeiner ist. Ganz ähnliche Beobachtungen sind in Bolivien gemacht. Für das tropische äquatoriale Afrika hat Hans Meyer („Der Kilimandscharo", 1900, S. 374 ff.) schon früher den Nachweis geliefert, daß die Eisdecke des Hochgebirges dort früher viel weiter herabreichte als heute, und die neuesten Messungen des Mubuhugletschers auf den Ostabhängen des Ruwenzori zeigen, daß die Gletschergrenze dort langsam weiter nach oben rückt. Krüger.

Als Urheber des Wortes Phanerogamen wird sehr häufig Linné genannt, der ja die Bezeichnung Kryptogamen zweifellos zuerst gebraucht hat. Jene Angabe ist jedoch falsch; der Ausdruck Phanerogamen stammt nicht von Linné. Post und O. Kuntze wiesen das Wort 1904 in einer 1799 erschienenen Schrift des französischen Botanikers Ventenat nach; Saccardo aber zeigte 1906, daß es schon 1791 von dem Floristen Saint-Amans gebraucht worden ist. Saccardo machte seine Entdeckung bei der Durchsicht eines 30 Jahre später erschienenen Werkes „Flore Agenaise", in dem Saint-Amans gegenüber Ventenat die Priorität für den Namen Phanerogamen in Anspruch nimmt. Zur vollen Bestätigung der Berechtigung dieses Anspruches war es nötig, Einsicht zu nehmen in das, was Saint-Amans 1791 geschrieben hat. Dies ist nunmehr durch Herrn Josef Rompel geschehen. Die fragliche Stelle findet sich in dem jetzt sehr seltenen „Journal des sciences utiles", von dem die Pariser Nationalbibliothek ein Exemplar besitzt. Es geht aus dieser Stelle mit völliger Klarheit hervor, daß Saint-Amans das Wort Phanerogamen geschaffen und genau dieselben Pflanzen damit bezeichnet hat, die wir noch heute so nennen. Von dem Ergebnis seiner Nachforschung und der Geschichte des Wortes gibt Herr Rompel in zwei interessanten Aufsätzen nähere Kunde. (Österreichische botanische Zeitschrift, Jahrg. 1907, Nr. 4. Natur und und Kultur [München] 1907, Jahrg. 4, Heft 20.) F. M.

Personalien.

Ernannt: Der ordentl. Prof. der Physik an der Universität Rostock Dr. C. Dietrici zum ordentlichen Professor an der Universität Kiel; — der frühere Assistent am Zoologischen Institut der Universität München Dr. Fritz Schwangart zum Leiter der zoologischen Abteilung an der Königl. Weinbau-Versuchsstation in Neustadt a. Haardt; — Dr. Fred J. Pack zum Professor der Geologie an der Universität von Utah; — Dr. Frederick Hollister Safford zum Hilfsprofessor der Mathematik an der Universität von Pennsylvania; — Prof. De Launay von der École des Mines zum Professor der Mineralogie und Geologie an der École des Ponts.

Habilitiert: Dr. K. Bornemann für physikalische Chemie an der Technischen Hochschule in Aachen; — der Leiter der biologischen Murman-Station in Alexandrowsk S. Awerinzew an der Universität Petersburg.

Gestorben: Rev. Dr. John Kerr F. R. S., früher Dozent der Mathematik am Glasgow Free Church Training College.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende hellere Veränderliche vom Miratypus werden im Oktober 1907 ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
12. Okt.	R Pegasi	7,5.	13.	23 h 1,6 m	+10° 0′	377 Tage
17. „	R Sagittarii	7.	12.	19 10,8	−19 29	269 „
20. „	R Leon. min.	7.	13.	9 39,6	+34 58	370 „
28. „	R Cancri	6.	11.	8 11,0	+12 2	362 „

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

20. Sept.	$E.d.$ = 14 h 46 m	$A.h.$ = 15 h 45 m	ψ^3 Aquarii	5. Gr.
21. „	$E.h.$ = 8 20	$A.h.$ = 9 9	30 Piscium	5. „
24. „	$E.h.$ = 14 20	$A.d.$ = 14 54	μ Ceti	4. „
26. „	$E.h.$ = 12 59	$A.d.$ = 13 18	δ^1 Tauri	4. „

Herr E. Strömgren gibt in Astron. Nachrichten 175, 357 eine Fortsetzung der Ephemeride des Kometen Daniel 1907 d, der folgende Positionen entnommen sind:

	AR	Dekl.	H
1. Sept.	8 h 50,8 m	+ 13° 35′	19,1
5. „	9 16,8	+ 12 23	16,7
9. „	9 41,5	+ 11 6	13,7
13. „	10 4,7	+ 9 46	10,8
17. „	10 26,4	+ 8 25	8,3
21. „	10 46,3	+ 7 5	6,4
25. „	11 4,8	+ 5 47	4,9

Die Helligkeit und Schweifentwickelung dürften infolge der Nachwirkung der Sonnenstrahlung wie bei den meisten Kometen, so auch hier nach dem Perihel noch zunehmen, so daß der Komet noch einige Zeit hindurch eine interessante Erscheinung darstellen könnte.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 12. September 1907. Nr. 37.

G. Ciamician: Aufgaben und Ziele der heutigen organischen Chemie auf eigenem und biologischem Gebiete. (Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Chemie des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins am 11. Februar 1907.) (Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1907, Jahrg. LIX, Nr. 26, S. 469—475.)

(Schluß.)

„Dies wären also die Mittel, über welche die Pflanze, soweit wir bis jetzt beurteilen können, verfügt, um ihre so großartige synthetische Tätigkeit zu entfalten. Chlorophyllhaltige und chlorophyllfreie Enzyme, die durch die Energie des Lichtes betätigt werden. Wir hätten diese Mittel in unserer Hand, nur handelt es sich, das dazugehörige geistige Band herauszufinden. Wie leicht zu begreifen, beginnen aber hier die großen Schwierigkeiten."

„Um die chemischen Vorgänge in den Pflanzen zu begreifen, kommt in erster Linie die Frage in Betracht, wie denn die Kohlensäure der Luft zum Aufbau aller organischen Stoffe verwertet wird. Seit der Saussureschen Entdeckung hat diese Frage begreiflicherweise Chemiker und Physiologen stets beschäftigt, doch kann dieselbe noch nicht als endgültig gelöst betrachtet werden. Es wird nach einem Vorschlage Baeyers allgemein angenommen, daß der erste Schritt in dieser Hinsicht in der Reduktion der Kohlensäure zum Formaldehyd bestehe. Man hat daher vielfach versucht, einerseits diesen Prozeß künstlich zu verwirklichen, andererseits den Formaldehyd in grünen Pflanzenteilen (Blättern) nachzuweisen. Unter den vielen Forschern, welche sich mit der ersten Seite des Problems beschäftigt haben, will ich Prof. Lieben nennen, der durch Reduktion der Kohlensäure zur Ameisensäure gelangt ist; vor kurzem hat Walther Löb mittels der stillen elektrischen Entladung die Kohlensäure in Gegenwart von Wasserdampf in Formaldehyd und Wasserstoffperoxyd überzuführen vermocht. — In lebenden grünen Pflanzenteilen konnte dagegen Formaldehyd nicht nachgewiesen werden. Allerdings darf nicht verkannt werden, daß dieser leicht veränderliche Stoff im Augenblick seines Entstehens fernere Umwandlungen erleiden und sich deshalb dem direkten Nachweis entziehen kann. Nach den neuesten Beobachtungen von Priestley und Usher, die jedoch noch der Bestätigung bedürfen, wäre die Zerlegung der Kohlensäure in Formaldehyd und Wasserstoffperoxyd durch das Chlorophyll im Lichte auch außerhalb des Organismus durchzuführen. Wenn man aber von der Baeyerschen Annahme ausgehen darf, bietet die Deutung der weiteren unmittelbaren Vorgänge, welche sich in den Pflanzen mutmaßlich abspielen, keine Schwierigkeiten, denn es steht nichts im Wege anzunehmen, daß, wie im Laboratorium, auch in der Natur aus dem Formaldehyd die einfachen Zuckerarten hervorgehen. Damit sind aber die Ausgangsprodukte für den weiteren Aufbau vieler anderer biologisch wichtiger Stoffe gegeben.

Die Fettkörper sind chemisch vollständig erledigte Verbindungen; sie stellen die Glycerinester der fetten Säuren dar. Das Glycerin kann leicht aus der Glycerose entstanden gedacht werden, und seine Vereinigung mit den fetten Säuren dürften wohl die lipatischen Fermente besorgen. Wie sind aber die hohen Fettsäuren in der Pflanze gebildet? Haben sie sich der Liebenschen Synthese entsprechend aus den einfachen Gliedern atomenweise aufgebaut? Daß dies nicht wahrscheinlich ist, geht aus der physiologisch wohlbegründeten Tatsache hervor, wonach Fett aus Zucker entsteht. Man darf daher vielmehr annehmen, daß durch einen reduzierenden und kondensierenden Vorgang Stearin- und Ölsäure direkt aus den Hexosen herstammen. Aus Ölsäure kann auch künstlich durch energische Eingriffe die Palmitinsäure hervorgehen, und wir haben selbst beobachtet, wie durch einfache Lichtwirkung Abspaltungen erfolgen und aus Lävulinsäure Propionsäure gebildet wird. Man sieht aber schon aus diesem einfachen Beispiel, wie schwer es wird, der Natur ihre synthetischen Prozesse abzulauschen; an sicheren Beobachtungen fehlt es noch ganz, und die Vorgänge lassen sich nur nach Wahrscheinlichkeiten schätzen.

In vieler Hinsicht noch schlimmer stehen unsere Kenntnisse bezüglich der zusammengesetzten Zuckerarten, der sogenannten Kohlehydrate, wie namentlich Stärke und Cellulose. Die einfachen Zuckerarten hat Emil Fischer in einer Reihe für alle Zeiten denkwürdiger Arbeiten erschöpfend behandelt, und die Wege, denen er bei ihrem Aufbau gefolgt ist, dürften von den natürlichen Vorgängen in den Pflanzen nicht weit abweichen. Vom Formaldehyd ausgehend führt die Synthese über die Triosen zu den Hexosen. Kürzlich hat jedoch Posternak die wichtige Be-

obachtung gemacht, daß in Samen, Wurzeln und Knollen ein eigentümlicher Phosphorsäure-Äther enthalten ist, der bei der Hydrolyse Inosit, das cyklische Isomere der Glucose, liefert. Die Sache bedarf noch der weiteren Prüfung, doch drängt sich schon jetzt die Vermutung auf, ob dieser Stoff nicht für die Beurteilung der Rolle, welche die Phosphorsäure bei den pflanzlichen Synthesen spielt, von Bedeutung sei, und ferner ob nicht genetische Beziehungen zwischen Inosit und Glucose bestehen, auf welche auch unsere früher erwähnten lichtchemischen Beobachtungen hinweisen würden. Die zusammengesetzten Zuckerarten entstehen in der Pflanze sicherlich aus den einfachen, und die ätherartige Bindung wird enzymatisch vermittelt. Solche ätherartige oder anhydrische Kondensationen vermag leider die heutige organische Chemie am wenigsten zu beherrschen; so läßt sich z. B. ein verhältnismäßig einfacher Vorgang, die Rohrzuckersynthese aus Glucose und Fructose, künstlich noch nicht sicher durchführen. Die Schwierigkeiten, welche die hochmolekularen Kohlenhydrate der Untersuchung entgegensetzen, erscheinen daher noch fast unüberwindlich. Es kommt hier noch ein ganz besonderer Umstand zur Geltung, dem man stets bei den komplizierten und darum besonders wichtigen Naturstoffen begegnet: es sind letztere keine kristallinische, sondern amorphe oder kolloidale Körper. Der kolloidale, gelatinöse Zustand bedingt ein eigentümliches physikalisches Verhalten, dem gegenüber auch die Mittel der neueren physikalischen Chemie versagen.“ — „Alle Mittel, die wir kennen, um die Molekulargröße der Körper zu bestimmen, müssen in diesen Fällen im Stiche lassen, und es sieht so aus, als ob man überhaupt bei diesem Zustande der Materie von Molekülen nicht mehr sprechen kann, in dem der Molekularbegriff selbst verwischt und unbestimmt wird. Die organisierte Welt bedarf also, wie es scheint, zu ihrem Aufbau Stoffe von unscharfer Molekulargröße, welche gleichsam schon als chemische Individuen den Übergang zu dem biologisch geformten Material vermitteln. Der chemischen Behandlung bieten aber diese Körper leider noch den größten Widerstand.

Wir kommen nun zu der Besprechung der biologisch wichtigsten Klasse von Verbindungen, der Eiweißkörper, deren Erforschung als die Hauptaufgabe der heutigen organischen Chemie betrachtet werden kann. Daß auf diesem Gebiete unsere Kenntnisse am dürftigsten sind, braucht kaum gesagt zu werden. Die physiologische Chemie hat zwar gelehrt, die einzelnen Glieder dieser Gruppe zu unterscheiden, zu isolieren und biologisch zu charakterisieren, doch ließ sich bis vor kurzem über ihre chemische Zusammensetzung nur sehr wenig aussagen. Man wußte nur, daß durch künstliche oder fermentative Hydrolyse die Eiweißkörper in immer einfachere Gebilde zerlegt werden können, bis man schließlich zu chemisch wohldefinierten Stoffen, zu gewissen Aminosäuren, gelangt. Da hat ein kühner Baumeister sich an das Werk gemacht, die Leistungsfähigkeit der modernen chemischen Kunst daran zu prüfen. Emil Fischer, der unübertroffene Meister der organischen Synthese, ist bestrebt, jene letzten Bruchstücke nach einem bestimmten Plane wieder zusammenzufügen. Die bis jetzt erhaltenen sehr wichtigen Resultate zeigen, daß die anhydrische Stickstoffbindung hier sicherer gehandhabt werden kann als die Sauerstoffbindung bei den Kohlenhydraten. Sollte sich dies ferner bestätigen, so hätte man sich dem Endziele in absehbarer Weise genähert. Es drängt sich aber sofort die Frage auf, wie die Pflanzen denselben Zweck verfolgen. Der dazu nötige Stickstoff wird ihnen hauptsächlich in Form von Nitraten vom Boden geliefert, obwohl sie auch Ammoniak und selbst den freien Luftstickstoff durch bakterielle Mithilfe verwerten können. Man darf wohl annehmen, daß der aufgenommene Stickstoff zunächst zur Bildung der Aminosäuren dient, aus welchen die Eiweißstoffe sich aufbauen; doch was ist hier als das erste Assimilationsprodukt zu betrachten? Ich glaube, daß den neueren Beobachtungen Melchior Treubs, wonach aus den Nitraten zunächst die Blausäure entsteht, eine große Tragweite beizumessen ist. Die Blausäure ist eine im Pflanzenreich, wie es scheint, außerordentlich verbreitete Verbindung, sie würde dem Formaldehyd der Kohlenstoffassimilation gleichkommen.

Ich will den eigenen Befunden nun nicht zu viel Gewicht beimessen, doch glaube ich nicht verschweigen zu sollen, daß wir vor kurzem beobachtet haben, wie aus Blausäure und Aceton durch Lichtwirkung, neben anderen Substanzen, oxalsaures Ammon und eine Aminobuttersäure gebildet werden. Daß die Entstehung stickstoffhaltiger organischer Substanzen in den Pflanzen zum Teil auf ähnliche Prozesse zurückgeführt werden kann, ist eine Annahme, welche, wie ich glaube, der weiteren Prüfung wert erscheinen muß.“

Nachdem Herr Ciamician noch auf die große Schar der außerdem in den Pflanzen vorkommenden organischen Verbindungen, der Alkaloide, Glucoside, Terpene, Kampferarten, Harze, Gerb-, Bitter- und Farbstoffe hingewiesen, deren Konstitution zwar meist schon bekannt, deren Entstehung und Bedeutung aber noch ein weites Gebiet der Forschung eröffnet, schließt er seinen Vortrag mit folgenden Sätzen: „Ohne gewaltsame Mittel anzuwenden, mit den milden biologischen Enzymen sind wir bereits imstande, manche Synthese naturgetreu im Reagensglase zu wiederholen. Ein vielversprechender Anfang, der zum weiteren Vordringen in diesem Sinne einladet. Die bevorstehende Aufgabe wäre nun, in ähnlicher Weise die verschiedenen Stoffe der biologischen Welt und besonders der pflanzlichen aus Becherglas und Kolben heranwachsen zu lassen. Dadurch würde man den vegetativen Lebensäußerungen näher treten und sie dem Verständnis entgegenführen . . .“

Ch. A. Stockard: Die künstliche Erzeugung eines einzelnen medianen Zyklopenauges im Fischembryo mittels magnesiumchloridhaltiger Seewasserlösungen. (Archiv für Entwickelungsmechanik 1907, Bd. 23, S. 249—258.)

Beim Studium der Einwirkung von verschiedenen Salzlösungen auf die Entwickelung von Fundulus heteroclitus sah der Verf., wie sich aus den Eiern unter dem Einfluß von Magnesiumchlorid häufig eine eigentümliche Mißbildung entwickelte. Es entstanden nämlich zahlreiche Embryonen mit einem einzigen, vorn median gelegenen Auge, eine Mißbildung, die sich mit den menschlichen, unter den Benennungen Zyklopen, Zyklopie oder Synophthalmie verstandenen Mißgeburten vergleichen läßt.

Die Beobachtung ist in verschiedener Hinsicht interessant. Zunächst lehrt sie in Übereinstimmung mit vielen anderen neueren Untersuchungen, daß die spezifische chemische Wirkung des Salzes von viel tiefgreifenderer Einwirkung auf den Organismus ist als der osmotische Druck der Lösung. Denn kein anderes Salz vermochte die besagte Mißbildung hervorzurufen, mochte es auch in einer mit den angewandten $MgCl_2$-Lösungen isotonischen Lösung enthalten sein.

Andererseits aber ist das $MgCl_2$ nicht allein imstande, die Mißbildungen hervorzurufen, auch nicht in Lösungen, die gleichzeitig NaCl enthielten, sondern nur in $MgCl_2$-haltigen Seewasserlösungen und -mischungen. Es bleibt daher die Frage offen, ob die Einäugigkeit aus der kombinierten Wirkung von Mg und Seewasser entsteht, oder ob die Gegenwart anderer Ionen das Mg-Ion nur aktiviert; oder endlich, ob ein Überschuß an $MgCl_2$ ein oder mehrere andere Elemente aus dem Seewasser frei macht und diese erst die Mißbildungen hervorrufen. Dies sind noch ungelöste Fragen.

Sodann liegen dem Verf. eine Anzahl von verschiedenen Stufen der Abnormität vor, so daß man ihre Entstehung und Bedeutung auf vergleichend anatomischem Wege ermitteln kann. In einer $^1/_3$ m Seewasserlösung von $MgCl_2$ traten einäugige Embryonen mit überraschender Regelmäßigkeit in 50 % aller Eier auf. Dieses Experiment wurde mehrmals wiederholt und jedesmal mit genau demselben Erfolge. Wie sich bei der mikroskopischen Untersuchung des Abnormitätenmaterials ergab, entsteht die Einäugigkeit aus einer Vereinigung oder Verschmelzung der Anlagen beider Augen. So zeigt eine Abbildung die beiden mit einander verschmolzenen Augenbecher und eine einzige Linse, die jedoch nierenförmig gestaltet ist und durch die konzentrischen Schichtungen um zwei Kerne sich ganz deutlich als Verschmelzungsprodukt zweier Linsen erweist. Ein anderes Bild zeigt gleichfalls zwei mit einander verschmolzene Augenanlagen, jedoch nur eine einheitliche, dafür aber ungewöhnlich große (und auch ovale, nicht kugelige) Linse. Ein weiteres Bild zeigt zwei mit einander nicht verschmolzene Augenbecher, in deren Nähe jedoch, zwischen beiden, eine einzige Linse liegt.

Die einzelne Linse ist von besonderem Interesse im Lichte der Lewisschen Experimente über die Entwickelung der Linse bei der Kaulquappe. Lewis fand nämlich die verschiedensten Partien des Ektoderms zur Bildung einer Linse befähigt, sofern man sie in Berührung mit einem künstlich implantierten Augenbecher brachte. Es gibt aber bei Amphibien keinen besonderen linsenbildenden Bezirk des Ektoderms, und dasselbe scheint nach Herrn Stockard für die Fische zu gelten; und zwar um so mehr, als auch die Größe der Linse von jener des Augenbechers abhängt.

Ähnliche Mißbildungen hat auf ganz anderem Wege — nämlich durch Umschnürung von Tritoneiern — Spemann erhalten, und dieser Forscher kam durch Vergleichung seiner Befunde zu etwa folgendem Schlusse [1]): Das doppelte Auge entsteht eher aus einer verschmolzenen Augenanlage als aus zwei Augenblasen, die nach ihrer Ausbildung verschmolzen wären. So entspringt auch der Nervus opticus nicht von beiden Seiten des Zwischenhirns, sondern von der Mitte desselben. — Für die Fische trifft jedoch nach Verf. dies nur zum Teil zu. Hier kommen vielmehr Fälle vor, wo beide Sehnerven getrennt zu einer verschmolzenen Augenblase ziehen, in anderen Fällen aber kann nur ein einzelner Sehnerv unterschieden werden; in wieder anderen können, wie schon hervorgehoben, zwei getrennte, aber nahe benachbarte Augenbecher die Bildung einer einzigen Linse hervorrufen. „Es scheint daher wahrscheinlich, daß bei der Entstehung des zyklopischen Auges die Verschmelzung beider Komponenten innerhalb gewisser Grenzen zu verschiedenen Zeiten Platz greifen mag, für gewöhnlich jedoch erst, nachdem die Anlage jedes Auges vom Gehirn aus differenziert ist.“ V. Franz.

Alfred Fischer: Wasserstoff- und Hydroxylionen als Keimungsreize. (Berichte der Deutschen Botan. Ges. 1907, Bd. 25, S. 108—122.)

Die Frage, ob die Keimung der Samen durch chemische Reize gefördert werde, ist trotz zahlreicher Untersuchungen immer noch nicht endgültig beantwortet. Herr Fischer hat sie seit 1889 zum Gegenstand eingehender Studien gemacht. Er brachte gut gereifte Samen von Sagittaria sagittifolia sofort in Wasser und trug durch öftere Spülung Sorge, daß das Wasser rein blieb. Vor allen Dingen durften sich keine niederen Organismen darin ansiedeln. Unter diesen Umständen kamen die Samen so gut wie gar nicht zum Keimen. Von 1400 im Herbst 1905 gesammelten Samen z. B. keimte bis August 1906 nur ein einziger. Eine andere Ernte, die 1320 Samen zählte, ergab in 9 Jahren 37 Keime. Von einer dritten Probe dagegen, 7000 Samen, die trocken überwintert waren, erhielt Verf. im Laufe eines Sommers 400 Keimlinge. Diese verhältnismäßig hohe Zahl erklärt Herr Fischer daraus, daß sich auf den trockenen Samen Staub angesammelt hatte. Trotz häufiger Spülung entwickelten sich deshalb

[1]) Nach Herrn Stockard; Spemanns Arbeit liegt dem Ref. im Original zurzeit nicht vor.

auch zahlreiche Mikroorganismen in dem Wasser, und das Material nahm allmählich einen üblen Geruch an. Die Samen befanden sich also unter dem Einfluß der chemischen Reizung gewisser Gärungs- und Fäulnisprodukte.

Zu ähnlichen Ergebnissen führten Versuche mit Samen von zahlreichen anderen Wasserpflanzen (Sagittaria platyphylla, Alisma Plantago, Potamogeton natans, lucens und pectinatus, Hippuris vulgaris, Polygonum amphibium, Scirpus lacustris und maritimus). Die in reinem Wasser nicht keimenden Samen aller dieser Pflanzen waren gleichwohl gesund. Herr Fischer schließt daher aus seinen Versuchen, daß die Samen vieler Wasserpflanzen ohne chemische Einwirkung nicht zu keimen vermögen. „Nymphaea alba und Nuphar luteum keimen auch in reinem Wasser im allgemeinen gut, vermutlich nach einer chemischen Reizung, die sie dadurch erfahren, daß sie aus ihren saftigen Früchten natürlicherweise herausfaulen."

Unter den natürlichen Verhältnissen geht bei den in Betracht kommenden Samen die Reizwirkung von Stoffen aus, die durch gewisse biochemische Vorgänge im Schlamm der Teiche usw. entstehen. Verf. isolierte aus solchem Schlamm den Bacillus prodigiosus und kultivierte ihn in einer Nährlösung mit 2 % Rohrzucker und 0,5 % Ammoniumsulfat. Bereits nach einigen Tagen war die Lösung deutlich sauer. Es keimten darin zahlreiche Samen. Auch in der ungeimpften Nährlösung kamen die Samen zur Keimung, nachdem sich Bakterien und Pilzmycelien darin entwickelt hatten.

Die weitere Untersuchung wurde mit den verschiedensten Säuren, Basen und Salzen in sehr starken Verdünnungen angestellt. Sie zeigte, daß nicht das spezifische Säuremolekül oder sein Anion den Reiz ausübt, sondern daß alle Säuren durch ihr H-Ion, ihrer Acidität entsprechend, wirken. Eine ebenso kräftige Reizung geht vom Hydroxyl-Ion der starken Basen aus. Die vom Wasserstoff-Ion ausgeübte Keimreizung wird je nach der Konzentration und nach der Säurenatur bald mehr, bald weniger vom Anion oder vom unzerlegten Molekül beeinflußt. Sie erfährt z. B. eine Hemmung bei der Oxalsäure, wird dagegen gefördert oder bleibt doch unbeeinflußt bei der Apfelsäure. Bei Anwendung stark verdünnter Säure ist eine verhältnismäßig lange Zeit der Einwirkung nötig. Man kann diese Zeit abkürzen, indem man Säuren höherer Konzentration benutzt, bzw. die Versuche bei höherer Temperatur anstellt.

Im destillierten Wasser und in Lösungen neutraler Salze (Chlorkalium, salpetersaures Kalium, neutrales oxalsaures Kalium) keimten die Samen fast gar nicht. Saures oxalsaures Kalium dagegen gab innerhalb 6 Tagen 66 % gekeimter Samen. Die Keimprozente sind hier bedingt durch die freien H-Ionen in der Lösung des sauren Salzes. „Im Monokaliumphosphat sind H-Ionen, im hydrolysierten Dikaliumphosphat OH-Ionen und nicht das Kalium oder die phosphorhaltigen Gruppen die Keimerreger." Die Hydroxyl-Ionen der Kalilauge ergaben etwa 90 % Keime, ungefähr soviel wie die Wasserstoff-Ionen der stärksten Säuren (Salzsäure, Salpetersäure), die OH-Ionen der Kalilauge 77—87 %. Während in Salpetersäure etwa 75 % der Samen keimten, erzielte Verf. mit Schwefelsäure in äquivalenter Verdünnung nur 40,4 % Keimungen von Samen derselben Art. Setzt man die Wirkung der Salpetersäure = 100, so ist die Vergleichszahl für äquivalente Schwefelsäure = 54, was annähernd dem Verhältnis der Äquivalent-Leitvermögen für die betreffende Verdünnung — 100 : 63 — entspricht. Bei den übrigen Mineralsäuren war die Übereinstimmung der Keimprozente mit der elektrischen Leitfähigkeit noch geringer.

Überraschend günstige Resultate, 71 bzw. 91 %, erhielt Verf. mit der schwachen Orthophosphorsäure. „Es scheint sich das so erklären zu sollen, daß das Anion der Phosphorsäure oder auch das unzerlegte Molekül nicht schädlich ist und die Wirkung der H-Ionen sich hier reiner zeigt als bei den anderen Mineralsäuren, bei denen ein Teil dieser Wirkung durch die Anionen aufgehoben wird." Daß die phosphorhaltigen Gruppen selbst keimerregend wirken, ist ausgeschlossen, weil die Lösung von Mono- und Dikaliumphosphat nur entsprechend ihrem Inhalt an H- bzw. OH-Ionen die Keimung befördert. Von den Fettsäuren gaben u. a. die Bernsteinsäure, Apfelsäure, Weinsäure und Zitronensäure Resultate, die (wie bei den Mineralsäuren) der molekularen Leitfähigkeit nicht entsprachen. Nur das Verhältnis von Apfelsäure zur schwächeren Bernsteinsäure war annähernd richtig.

Die in reinem Wasser liegenden und nicht keimenden Samen von Sagittaria enthalten keineswegs trockene Embryonen, die etwa durch undurchlässige Hüllen vor der Durchfeuchtung geschützt wären. Der aus sorgfältig abgetrockneten Samen befreite Embryo sieht durchfeuchtet aus und hinterläßt einen deutlichen roten Fleck, wenn man ihn auf frisch getrocknetem, blauem Kobaltpapier zerquetscht. Läßt man die frei präparierten Embryonen in der Luft trocknen, so schrumpfen sie in 10 Minuten deutlich zusammen und röten Kobaltpapier nicht mehr. Bei intakten Samen können allerdings mehrere (bis 20) Stunden vergehen, ehe der Embryo austrocknet. Aber das Austrocknen findet doch überhaupt statt. Es folgt hieraus, daß die Samenhüllen für Wasser schon ursprünglich durchlässig sind und nicht erst durch Behandlung mit Lösungen durchlässig werden. Mit dem Wasser dringen die Ionen und unzerlegten Moleküle in den Samen ein. Die aktivsten Teilchen von beiden sind die Ionen. Sie wirken also am stärksten und erwecken das ruhende Plasma, das als nicht-ionisiert anzusehen ist, durch Ionisierung. Nunmehr beginnt der mobilisierte Embryo auf eigene Kraft zu wachsen. Die Ionen üben somit auf den pflanzlichen Embryo eine ganz ähnliche Wirkung aus wie nach den Loebschen Untersuchungen auf die Eier gewisser niederer Tiere (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 84).

Doch sind die hier besprochenen Ionenwirkungen allgemeiner Art.

Die Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen bei der Elektrolyse besitzt nach Kohlrausch und Holborn in 0,1 Mol. äquivalenter Lösung folgende Werte:

H	OH	K	Na	Cl	NO_3	$\frac{1}{2}SO_4$	$\frac{1}{2}C_2O_4$
296	157	55,8	35	56,5	57,3	41,9	39

Betrachtet man diese Geschwindigkeit als Maß für die chemische Reaktionsfähigkeit der Ionen, so ergibt sich, daß die H- und OH-Ionen allen anderen weit überlegen sind. Lösungen, in denen neben Wasserstoff-Ionen entgegengesetzt wirkende Säure-Ionen (geringerer Wanderungsgeschwindigkeit) oder neben Hydroxyl-Ionen entgegengesetzt wirkende Alkali-Ionen (ebenfalls geringerer chemischer Reaktionsfähigkeit) enthalten sind, müssen demnach eine sehr starke Wirkung auf das ruhende Protoplasma ausüben. Das wird durch die Versuche mit Salzsäure und Salpetersäure (s. oben!) bestätigt. Enthalten dagegen die Lösungen die annähernd gleich schnell wandernden Ionen K und Cl oder K und NO_3, so findet eine Einwirkung, wie die Versuche gleichfalls zeigten, nicht statt. Entweder bleibt in diesem Falle die Reizung von vornherein ganz aus, „oder die gleichen Reizungen der entgegengesetzten Ionen heben sich sofort auf".

Daß entgegengesetzte Ionen einander in ihrer Wirkung stark beeinflussen, zeigen folgende Versuche. Herr Fischer behandelte eine Anzahl Samen zunächst mit Kalilauge, wusch sie dann mit Wasser und brachte sie nunmehr in Salzsäurelösung. Bei einer zweiten Probe folgte umgekehrt der Reizung durch H-Ionen eine Gegenreizung durch OH-Ionen. Es ist interessant, daß die Keimung nach der Reizung durch OH-Ionen immer etwas anders verläuft als nach der Reizung durch H-Ionen. Bei der ersteren bleiben die Keimlinge länger farblos und beharren längere Zeit bei einer Größe von 2—5 mm als bei der letzteren. Die Versuche ergaben nun, daß sich nach etwa zweistündiger Nachbehandlung mit dem entgegengesetzten Ion nicht nur die Keimprozente vermehrten, sondern auch, daß der Keimtypus in die Art der zuletzt wirkenden Ionen umschlug. Es ist somit zweifellos, daß durch die zweite Behandlung eine neue Ionenwirkung ausgeübt wurde, die die erste gewissermaßen neutralisierte, aber viel zu stark war, um nur zu neutralisieren. Verf. stellt über diesen Punkt neue Untersuchungen in Aussicht.

O. Damm.

Léon Teisserenc de Bort: Über die Temperaturverteilung in der Atmosphäre unter dem nördlichen Polarkreise und in Trappes. (Compt. rend. 1907, t. **145**, p. 149—152.)

In Kiruna, einem kleinen Bergstädtchen Lapplands jenseits des Polarkreises, hat Herr Teisserenc mit Unterstützung der Herren Hildebrandsson, Maurice und Nilson 24 Sondenballons aufsteigen lassen, von denen acht wiedergefunden wurden; die von ihnen erreichten Höhen lagen zwischen 14000 und 20000 m. Gleichzeitig waren zu entsprechenden Zeiten in Trappes Aufstiege gemacht, und die Vergleichung der an diesen beiden Stationen beobachteten Temperaturen zeigte, daß die Differenz, die trotz des milden Winters in Skandinavien am Boden bedeutend war, in den großen Höhen sich abgeschwächt hat und fast verschwunden war.

Aus der Diskussion der Beobachtungen in Lappland leitet Verf. für die vertikale Temperaturverteilung unter diesen Breiten folgende Schlüsse ab: 1. Die Zone, von welcher ab die Temperatur mit der Höhe nicht weiter sinkt, und deren Vorhandensein seit 1901 aus der Gesamtheit der Beobachtungen in Trappes erwiesen war, findet sich auch unter dem Polarkreise. 2. Die von Assmann angegebene Erscheinung, daß in dieser Zone eine geringe Temperatursteigerung stattfindet, ist auch in den Kurven von Kiruna zu erkennen. 3. Wie in in unseren Breiten, ändert sich auch in Kiruna die Höhe, bei der die „isotherme Zone" beginnt, je nach den meteorologischen Verhältnissen um mehrere tausend Meter; so fand man am 7. März während einer Depression die isotherme Zone in 8000 m Höhe, und am 26. innerhalb eines Hochdruckgebietes in 11000 m. 4. Die isotherme Zone liefert indirekt Aufschluß über die Grenze der Wirbelerscheinungen in der Atmosphäre.

Man muß daher schließen, daß in Lappland, wie über Mitteleuropa, die Wirbel oder Zyklonen und auch die antizyklonalen Wirbel, die stets von vertikalen Bewegungen der Luft begleitet sind, sich nicht über 8000 m bis 12000 m erheben und daß die Luft weiter oben merklich längs der isobaren Flächen abfließt. Die Atmosphäre scheint in diesen großen Höhen aus einer Art von „Blättern" über einander liegender Schichten zu bestehen, welche sich in den Kurven durch kleine Temperaturunterschiede in verschiedenem Sinne und durch Änderungen in der Geschwindigkeit und Richtung der Luftbewegungen, welche man beim Visieren des Ballons wahrnehmen kann, erkennen lassen.

Die meisten in Kiruna aufgestiegenen Ballons sind im Osten niedergefallen, ihre Bewegung entsprach dem allgemeinen Zuge der Luft, der eine Art Wirbel um die Pole bildet und bereits vor 50 Jahren von der Theorie Ferrels vorausgesagt und durch die Untersuchungen Hildebrandssons über die Bewegung der Wolken bewiesen worden ist.

Guido Niccolai: Über den elektrischen Widerstand einiger reiner Metalle zwischen sehr hohen und sehr tiefen Temperaturen. (Rendiconti R. Accademia dei Lincei 1907, ser. 5, vol XVI (1), p. 757—765, 906—909.)

Nachdem die ersten Untersuchungen über den Einfluß der Temperatur auf das elektrische Leitvermögen der Metalle, namentlich auf Grund der Messungen von Matthiessen an reinen Metallen zwischen 0° und 100° ergeben hatten, daß der Widerstand mit der Temperatur wächst, haben sich eine ganze Reihe von Physikern mit dieser Frage bis in die neueste Zeit hinein beschäftigt. Die Resultate der verschiedenen Arbeiten sind jedoch wenig übereinstimmend, teils weil die Versuchsbedingungen, teils weil die Versuchsobjekte verschieden waren. Es schien daher angezeigt, an gut ausgewähltem Material eine zusammenhängende Reihe von Messungen von den tiefsten bis zu den höchsten Temperaturen auszuführen, zwischen denen man in ziemlich kurzen Intervallen die spezifische Leitfähigkeit der untersuchten Metalle bestimmte.

Zur Messung des elektrischen Widerstandes der reinen Metalle diente eine vorzügliche Wheatstonesche Brücke, die ein Tausendstel Ohm sehr genau angab, und ein sehr empfindliches Magnussches Galvanometer. Die Metalle wurden als Drähte von $\frac{1}{2}$ mm Dicke und etwa 8 m Länge auf einen Glaszylinder gewickelt, in dem isoliert ein engerer mit einem Eisendraht umwickelter Zylinder stand, der zum elektrischen Erhitzen des äußeren Metalldrahtes diente. Axial zu diesen beiden Zylindern war ein Glasstab angebracht, mittels dessen sie in ein Dewarsches Gefäß hineingebracht

werden konnten; dies war mit einem Pfropfen verschlossen, durch den in besonderen isolierenden Röhren die Drähte für den zu untersuchenden Metalldraht, für den Heizstrom und für die die Temperatur messende Thermosäule hindurch gingen. Das Ganze wurde in ein zweites weiteres Dewarsches Gefäß gestellt, das durch einen Deckel verschlossen war und nur die drei Paare von Drähten nach außen ließ. Man konnte durch passende Regulierung des Heizstromes jede beliebige Temperatur langsam herstellen und bei dieser die Elektrizitätsleitung messen.

Die reinen vom Verf. untersuchten Metalle waren: Aluminium, Silber, Eisen, Magnesium, Nickel, Gold, Blei, Platin und Kupfer. Zuerst wurde ihr Widerstand in der Luft bei der gewöhnlichen Temperatur bestimmt, dann wurde der Drahtträger in das Dewarsche Gefäß gebracht und langsam bis auf 400° erwärmt, während von je 25° zu 25° eine Messung des Widerstandes ausgeführt wurde. Hierauf ließ man den Draht langsam abkühlen und maß wiederum den Widerstand von 25° zu 25° bis zur gewöhnlichen Temperatur. In gleicher Weise sind die Beobachtungen beim Abkühlen bis — 189° ausgeführt.

Verf. gibt zuerst die mit Silber erhaltenen Resultate in einer ausführlichen Tabelle und in einer Kurve wieder und zeigt, daß die innerhalb der untersuchten Temperaturgrenzen auftretende Längenänderung keinen wesentlichen Einfluß auf das Ergebnis der Messungen ausübe. Sodann wurden nach gleicher Methode die Widerstände der anderen acht reinen Metalle gemessen und zum Schluß die spezifischen elektrischen Widerstände aller neun Metalle in absoluten elektromagnetischen Einheiten in einer Tabelle und graphisch in Kurven dargestellt.

Aus dieser Tabelle und den Kurven erkennt man, daß keins der untersuchten Metalle genau der von Clausius aufgestellten Hypothese, daß der elektrische Widerstand der reinen Metalle der absoluten Temperatur proportional sei, genügt. Am meisten nähern sich derselben Silber, Gold, Platin und Kupfer, alle anderen weichen von ihr merklich ab.

Die untersuchten Metalle lassen sich in zwei verschiedene Gruppen bringen, nämlich in die, bei denen, wie beim Eisen und Nickel, die Geschwindigkeit der Änderung des Widerstandes mit steigender Temperatur wächst, und in die anderen, bei denen, wie beim Platin und Silber, die Geschwindigkeit abnimmt, wenn die Temperatur steigt. Verlängert man die Kurven nach dem Anfang der Koordinaten, so sieht man, daß der elektrische Widerstand dieser reinen Metalle, wenn auch nicht absolut Null bei der Temperatur des absoluten Nullpunktes, so doch ungemein klein wird. Für einige Metalle, so z. B. für das Kupfer, würde es sogar scheinen, daß ihr Widerstand Null wird, bevor man noch den absoluten Nullpunkt erreicht hat, was auch Wroblewski beim elektrolytischen Kupfer beobachtet hat.

Auffallend ist die starke Zunahme des Widerstandes, die sämtliche Metalle mit steigender Temperatur zeigen, so daß z. B. beim Nickel das Verhältnis seines Widerstandes bei + 400° zu dem bei — 189° etwas größer als 26 ist, beim Eisen ist es etwas größer als 16, größer als 12 beim Kupfer, 12 beim Aluminium usw., beim Platin ist dieses Verhältnis am kleinsten unter den untersuchten Metallen, es beträgt nur etwas mehr als 7.

Aus der Tabelle ergibt sich ferner, daß bei einigen Metallen die Kurven des Widerstandes als Funktion der Temperatur sich schneiden; dies trifft zu z. B. beim Kupfer und Silber, beim Eisen und Nickel, beim Gold und Aluminium, beim Nickel und Platin und beim Platin und Eisen. So sieht man, daß die Kurven des Silbers und des Kupfers sich bei einer Temperatur nahe — 70° schneiden, bei der also die beiden Metalle denselben elektrischen Widerstand haben, während über ihr das Kupfer eine geringere Leitfähigkeit hat, und unter derselben das Silber ein besserer Leiter ist. Bei 25° hat das Eisen dieselbe Leitfähigkeit wie das Platin, aber bei steigender Temperatur wächst der Widerstand des ersteren viel schneller als der des zweiten, so daß bei 400° der des Eisens etwas mehr als $^5/_3$ von dem des Platins ist. Bei den Temperaturen unter 25° ist hingegen das Eisen, wenn auch wenig, ein besserer Leiter. Bei etwa — 100° haben das Eisen und das Nickel auch dieselbe Leitfähigkeit, und unter dieser Temperatur wird das Nickel ein besserer Leiter als das Eisen, während es bei 400° hervorragend größeren Widerstand besitzt. Das Aluminium hat einen größeren Widerstand als das Gold, solange die Temperatur sich unter — 175° hält, bei welcher Temperatur ihre Kurven sich schneiden.

Günther Schulze: Über das Verhalten von Tantalelektroden. (Annalen der Physik 1907, F. 4, Bd. 23, S. 226—246.)

Die Eigenschaft des Aluminiums, in manchen Elektrolyten infolge der Entwickelung eines hohen Widerstandes an der Anode eine unipolare Leitfähigkeit zu erlangen, welche die technische Anwendung dieser Elektroden als Gleichrichter von Wechselströmen gestattet, war auch am Magnesium, freilich nur für eine sehr beschränkte Zahl von Elektrolyten nachgewiesen (Rdsch. 1907, XXII, 253). Andere Metalle hatten nur schwache Spuren von Unipolarität ergeben; da aber die Firma Siemens und Halske sich jüngst ein Patent auf die Verwendung von Tantal, Niob und Vanadium anstatt des Aluminiums in elektrolytischen Gleichrichtern erworben, weil diese Metalle sich schneller formierten als das Aluminium und höhere Spannungen aushielten, hat Herr Schulze in der Physikal.-Techn. Reichsanstalt das Verhalten des Tantals näher untersucht.

Das Material hat die genannte Firma in drei Stäben von etwa 82 mm Länge und 1,24 mm² Querschnitt zur Verfügung gestellt. Die benutzte elektrolytische Zelle und die ganze Versuchsanordnung waren dieselben wie bei der Untersuchung des Aluminiums. Der Tantalstab wurde von unten in das elektrolytische Glasgefäß eingeführt, die andere Elektrode war ein Platinblech; die Temperatur des Elektrolyten wurde auf 0° gehalten. In erster Reihe wurde die „Formierung" untersucht, die ganz wesentlich schneller verlief als beim Aluminium, bereits nach einigen Minuten war sie beendet. Sodann wurden 39 verschiedene Elektrolyte, mehrere in verschiedenen Konzentrationen, untersucht und im Gegensatze zum Verhalten des Aluminiums bei allen das Auftreten der Ventilwirkung beobachtet. Dies hatte Verf. erwartet, weil Tantal fähig ist, mit fast allen chemischen Stoffen unlösliche Verbindungen zu bilden. Der Grad der Bildung war nach der Natur des Elektrolyten und dem Konzentrationsgrade verschieden. Der Einfluß der Konzentration wurde näher an den wirksamsten Elektrolyten K_2CO_3 und NaOH untersucht und die Beziehung zwischen Stromdichte und Spannung (die „statische Charakteristik") in ihrer Abhängigkeit von der Konzentration gemessen. Weiter wurde der Einfluß der Temperatur und der Stromunterbrechungen behandelt, die Eigenschaften der auf der Anode sich bildenden festen Haut und die der hauptsächlich wirksamen Gashaut; und zum Schluß das Verhalten weiterer Metalle untersucht.

Aus der Gesamtheit der Beobachtungen stellte sich heraus, daß die elektrolytische Ventilwirkung der Tantalelektroden der der Aluminiumelektroden ähnlich ist, daß sie sich aber durch einige Eigentümlichkeiten auszeichnet, von denen die schnellere Formierung der Tantalelektroden und der Umstand, daß die Ventilwirkung in allen untersuchten Elektrolyten beobachtet wurde, in erster Reihe zu nennen sind. Die höchsten Spannungen wurden in Alkalisalzen der Kohlensäure erreicht; die Wirkung nahm mit zunehmender Konzentration stark ab. Der schädliche Einfluß der Erwärmung der Zelle erwies sich beim Tantal wesentlich geringer als beim Aluminium;

derjenige der Stromunterbrechungen hingegen wesentlich größer. Die elektrolytische Ventilwirkung wird in stark ausgesprochener Weise bei Ta, V, Nb, Al und Mg beobachtet, scheint aber unter günstigen Verhältnissen auch bei anderen Metallen vorzukommen. Zu diesen gehören in erster Reihe, daß sich bei der Elektrolyse eine anodische Gashaut bilde, und daß diese durch das Gerüst einer porösen, festen Haut gestützt werde, weil sie sonst nur ganz minimale Dicken erreichen kann. Aufgabe weiterer Untersuchungen wird es sein, durch geeignete Wahl des Elektrolyten, der Konzentration, der Temperatur und der Formierungsstromdichte diese günstigen Bedingungen auch für andere Metalle aufzusuchen.

Lawrence Bradshaw: Die Entzündung von Gasgemischen durch Kompression. (Proceedings of the Royal Society 1907, ser. A, vol. 79, p. 236—241.)

Bei Versuchen über die Bewegungen der Flamme bei der Explosion elektrolytischer Gase, die auf einen sich schnell bewegenden photographischen Film abgebildet wurden, beobachtete Verf. auf den Photographien neben den gewöhnlichen Lichtwirkungen der Explosion noch eine neue Lichtwelle, die von einem Ende des Explosionsrohres herkam und sich mit der langsam von der Ursprungsstelle in der Mitte des Rohres sich ausbreitenden Flamme traf. Da diese Erscheinung früher bei Hunderten von Explosionsversuchen, die Verf. im Laboratorium des Herrn Dixon ausgeführt, niemals beobachtet worden war, lag die Vermutung nahe, daß sie durch die besondere Gestalt des Explosionsrohres, die zum ersten Male zur Verwendung gekommen war, bedingt sein könnte. Die benutzte Glasröhre war an einem Ende trichterförmig gestaltet, und es schien, als ob die fragliche Lichtwelle von diesem Ende ausginge. Weiter war die Möglichkeit zu erwägen, daß eine unmerkliche Kompressionswelle das Gas in dem Trichter so stark zusammengedrückt habe, daß es bis zur Entzündungswärme erhitzt wurde. Auf Vorschlag des Herrn Dixon hat Verf. diese Möglichkeiten einer experimentellen Prüfung unterzogen.

Die an einem Ende trichterförmig ausgezogene Explosionsröhre wurde dicht neben den Funkendrähten von einer Klammer horizontal gehalten, so daß das Ende frei sichtbar war. Vor demselben wurde in senkrechter Richtung an der Peripherie einer schnell rotierenden Trommel ein empfindlicher Film vorbeibewegt, auf dem die Lichterscheinungen bei der Explosion von Knallgas zur Abbildung gelangten. Man sieht auf diesen Photographien, wie die Flamme sich von der Funkenstrecke nach beiden Seiten mit zunehmender Schnelligkeit ausbreitet; nach der Seite des trichterförmigen Endes sieht man, wenn die Flamme etwa die Hälfte des Weges bis zum Ende, ungefähr $1^1/_2$ Zoll, erreicht hat, eine zweite Flamme vom Ende her sich heranbewegen mit etwas geringerer Geschwindigkeit als die durch den Funken erzeugte Flamme und sich in entgegengesetzter Richtung (nach der Mitte des Rohres) fortpflanzen, bis sich beide treffen.

Schöner sieht man die Erscheinung auf einer Photographie der ungemein hellen Flamme in einem Gemisch von Kohlenstoffdisulfid und Sauerstoff; die Funkenstrecke war hier 13 Zoll vom Ende entfernt (statt $7^1/_2$ im vorigen Versuche), und der Film hatte eine schnellere Bewegung. Dieselbe Wirkung wurde in einer großen Reihe von Photographien beobachtet. Es war gleichgültig, welchen Durchmesser das Rohr und der Kegel am Ende hatten und wie weit die Funkenstrecke vom konischen Ende entfernt war.

War das konische Ende durch einen Pfropfen oder Glasstab verschlossen, so erfolgte keine Entzündung, sondern ein scharfer Knall; nur bei ganz solidem Verschluß trat die Entzündung auf. Wurde statt des trichterförmigen Endes der Röhre ein glatter Verschluß durch eine Metallplatte angewandt, so fehlte die Entzündung, und sie stellte sich erst ein, als die Metallkapsel trichterförmig ausgehöhlt war. Es scheinen daher zwei Bedingungen für die Entstehung der spontanen Flammenwelle erforderlich, das Ende des Rohres muß trichterförmig und unnachgiebig sein. Eine weitere Bedingung für die Entstehung dieser Flamme ist, daß die Entfernung der Zünddrähte vom trichterförmigen Ende nicht so groß sein darf, daß sich die Detonationswelle in den Gasgemischen entwickelt. Für die Fortpflanzung der Kompressionswelle, welche die spontane Entzündung veranlaßt, berechnete der Verf. im Mittel 528 m pro Sekunde, eine Geschwindigkeit, die ungefähr der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Schallwellen in dem betreffenden Gasgemisch gleicht. Gleichwohl ist nicht anzunehmen, daß die Entzündung durch eine oder mehrere Schallwellen veranlaßt werde, da selbst bei den niedrigsten Annahmen für die Entzündungstemperatur des Gasgemisches ein Druck von $13^1/_2$ Atmosphären erforderlich wäre, um die Entzündung herbeizuführen.

Welcher Art aber auch die fragliche Welle sei, die die Entzündung im kegelförmigen Ende des Explosionsrohres hervorruft, sie wird von der Detonationswelle, wenn diese sich erst herausgebildet hat, überholt und vernichtet. Durch Verlängerung des Explosionsrohres um eine 4 Fuß lange Röhre, an deren Ende die Explosion des Gasgemisches hervorgebracht wurde, konnte man das Phänomen zerstören; die Detonationswelle langte am konischen Ende früher an, bevor das Gas im Trichter entzündet wurde.

Die Versuche scheinen die Auffassung zu stützen, daß die spontane Entzündung eines Gases unter den hier beschriebenen Umständen von einer Kompressionswelle veranlaßt werde, die sich mit etwa derselben Geschwindigkeit fortbewegt wie die Schallwelle.

Louis Lapique: Eine graphische Darstellung des Hirngewichtes als Funktion des Körpergewichtes. (Compt. rend. 1907, t. 144, p. 1459—1462.)

Verf. hat den Logarithmus des Körpergewichtes auf der Abszissenachse, den Logarithmus des Hirngewichtes auf der Ordinatenachse abgetragen und gefunden, daß die so für Säugetier- und Vogelarten erhaltenen Punkte sich in einfacher Weise gruppieren. Die erforderlichen Ziffern hat Verf. für die Säugetiere zumeist einer Abhandlung von C. Dubois (Société d'Anthropologie de Paris 1897) entnommen, für die Vögel sind sie größtenteils von ihm selbst bestimmt. Für einige Säugetiere und Vögel hat eine Arbeit von Hrdlicka (Smithsonian miscell. Collections, Washington 1905, t. 48) das Material geliefert.

Das Charakteristische an dem vom Verf. erhaltenen Diagramm ist die Parallelität der Linien, die die Punkte nahe verwandter Tiere verbinden. So liegen Katze, Puma und Löwe auf einer Geraden; auf einer anderen, etwas tiefer, Schwan, wilde Ente und Knäckente (Anas querquedula), und beide Gerade sind parallel zu einander und zu den Linien, die Ratte und Maus, Orang-Utan und Gibbon, den Pfau und den Fasan und andere unter sich verwandte Tiere mit einander verbinden. Diese Verbindungslinien nennt Verf. Isoneuralen. Auf seiner Tafel sind sie unter etwa 30° gegen die Abszissenachse geneigt. Die höhere oder niedere Stellung, die zwei beliebige Arten in bezug auf das Hirngewicht einnehmen, kann nach dem Ordinatenabschnitt zwischen den zugehörigen Isoneuralen beurteilt werden. Diese Beziehungen erscheinen übereinstimmend mit dem, was wir von den Nervenfunktionen wissen. So steht der Mensch beträchtlich über allen Säugetieren, während der Walfisch, dessen Hirngewicht doch fünfmal größer ist, in der Mitte der Säugetierreihe steht. Die Vögel stehen über der unteren Hälfte dieser Reihe. Der Elefant allein scheint eine etwas zu hohe Stellung einzunehmen.

Diese graphische Darstellung entspricht dem von

Dubois für die Säugetiere gefundenen Gesetz, das, wie Herr Lapique fand, auch für die Vögel gilt: Das Hirngewicht E, als Funktion des Körpergewichtes S, ist bestimmt durch die Formel $E = c.S^{0,56}$ oder $\log E = 0{,}56 \log S + \log c$.

Das vom Verf. gegebene Diagramm läßt unter anderem auch erkennen, daß Tiere mit einem Hirngewicht von mehr als $^1/_{30}$ des Körpergewichtes fehlen, und daß ebenso die Tiere, die eine große Gestalt mit schwacher Gehirnentwickelung verbinden, und die vielleicht in der Urzeit durch Geschöpfe wie Scelidotherium und Megatherium vertreten waren, aus der Welt verschwunden sind. F. M.

J. C. Schoute: Über die Verdickungsweise des Stammes von Pandanus. (Annales du jardin botanique de Buitenzorg 1907, sér. II., vol. VI. p. 115—137.)

Bei den Monocotylen ist sekundäres Dickenwachstum bekanntlich nicht häufig. Für die Pandanaceen hat es O. Warburg zum ersten Male 1900 entgegen der bis dahin allgemein geltenden Ansicht angegeben, und seitdem ist dieses Thema wiederholt bearbeitet worden. Strasburger schloß sich Warburgs Meinung an. Beide gründeten ihre Annahme auf morphologische Tatsachen. Sie verglichen untere, dickere Stammteile von Pandanus mit oberen, dünneren. Die Zahl der persistierenden Achselknospen nimmt nach oben hin ab, ebenso die Zwischenräume zwischen den Gefäßbündelnarben in den Blattansätzen. Auf den Querschnitten sind im unteren Teile die Parenchymzellen größer, ebenso die Zahl der Gefäßbündel und die Räume zwischen ihnen. Warburg nimmt nun an, daß die Vergrößerung des Querschnittes auf der Vermehrung des Grundparenchyms durch Zellteilung beruhe; die Neubildung einzelner Gefäßbündel findet nach ihm ganz am äußeren Rande des Holzes statt. Strasburger dagegen beschreibt eine Vergrößerung der Parenchymzellen ohne Teilung und Bildung größerer lokaler Komplexe mit zahlreichen Gefäßbündeln. Beide konstatieren eine starke Vermehrung von Gefäßbündeln durch Apposition neuer Bündel am äußeren Zentralzylinderrande. Dies ist nach Herrn Schoute aber unwahrscheinlich dadurch, daß in der angeblich sekundären Zone weder eine radiale Anordnung der Elemente, noch ein tangential bogenförmiger Lauf der betreffenden Gefäßbündel zu beobachten ist.

Carano (Ricerche sulla Morfologia delle Pandanacee, Annali di Botanica 1906, Bd. 5, S. 1) erklärt Warburgs sekundäre Bündel für typisch primäre, die als Fortsetzung von Stammwurzelbündeln entstehen. Doch hält er es für möglich, daß diese Anschlußbündel ein Dickenwachstum veranlassen könnten.

Herr Schoute dagegen hält jedes Dickenwachstum für ausgeschlossen. Nach seiner Meinung sind die genannten Autoren durch die natürliche Periodizität des Stammes, die sie als solche nicht berücksichtigten, getäuscht worden. Er stellte in Buitenzorg zahlreiche Messungen an und fand, mit Ausnahme von wenigen Arten (P. candelabrum, P. Kurzianus, P. foetidus Rxb., P. utilis Bory, P. sp. Sibogha, P. sp. II A 88), daß der Stamm sich nach oben zu zunächst verdickt und noch weiter oben (an oder über der Ansatzstelle der höchsten Stelzwurzeln) wieder verjüngt. Dieser abnehmende Teil ist durch die Verästelung schwerer zu erkennen, doch seien von Warburg und Strasburger nur solche Abschnitte untersucht worden.

Periodische Verdickungen und Verdünnungen fand Verf. nicht nur am Stamm, sondern auch an den Seitenästen. Er verglich auch ältere und jüngere Stämme, indem er bei allen den Umfang in gleicher Höhe über dem Boden maß. Es ergab sich dabei, daß im Durchschnitt die jüngeren Stämme ebenso dick sind wie die älteren, und diese Tatsache scheint ihm ein direkter Beweis gegen die Annahme eines sekundären Dickenwachstums. G. T.

L. Jost: Über die Selbststerilität einiger Blüten. (Botanische Zeitung 1907, Jahrg. 65, Abt. I, S. 77—117.)

Es gibt eine Reihe von Pflanzen, die bei Bestäubung mit dem Pollen der eigenen Blüte nie oder selten Frucht ansetzen. Man kann sich denken, daß diese „Selbststerilität" auf verschiedene Weise zustande kommt; der Pollen kann aus irgenwelchen Gründen auf der eigenen Narbe nicht auskeimen; oder er wächst im Leitgewebe der eigenen Blüte schlecht; oder die chemotropische Leitung zu den Samenknospen versagt; oder die zwei Sexualzellen einer Blüte sind zur Kopulation nicht geeignet; oder endlich das Produkt ihrer Verschmelzung weist eine geringe Entwickelungsfähigkeit auf. Nur vereinzelte Tatsachen waren in dieser Hinsicht bis jetzt bekannt; z. B. hatte Fritz Müller beobachtet, daß bei gewissen brasilianischen Orchideen (Notylia) der Pollen und die eigene Narbe als Gift auf einander wirken. Herr Jost hat die Frage an einigen Pflanzen systematisch geprüft und folgende Hauptergebnisse gewonnen.

Die Selbststerilität des Goldregens (Cytisus Laburnum) beruht nur darauf, daß der Pollen ohne eine mechanische Verletzung der Narbe, die durch Verreiben des Pollens auf ihr herbeigeführt wird, nicht keimen kann. Ist eine solche Verletzung eingetreten, so können offenbar die Pollenkörner aus den zerdrückten Zellen die zur Keimung nötigen Stoffe aufnehmen, sie bilden Pollenschläuche, und es findet auch Selbstbefruchtung statt. Es ist möglich, daß andere Papilionaceen sich ähnlich verhalten.

Ganz andere Ursachen hat die Selbststerilität bei den übrigen untersuchten Pflanzen. Zwar vermag auch bei Corydalis cava der Pollen nicht auf der Narbe zu keimen, weil sie zu trocken ist; zerdrückt man die sehr locker gebauten Narbenhöcker, was schon durch Abbürsten mit einem Pinsel geschehen kann, so keimen die Pollenkörner an solchen Stellen. Indessen vermögen auch dann die Pollenschläuche nur eine kurze Strecke weit ins Leitgewebe der eigenen Blüte vorzudringen. Beim Roggen (Secale cereale) kann fremder und eigener Pollen auf der Narbe keimen und eindringen, der fremde wächst aber viel rascher, und der eigene kommt meistens nicht weit. Auch bei Lilium bulbiferum stellt die Narbe dem Keimen und Eindringen des Pollens kein Hindernis entgegen, aber die eigenen Pollenschläuche gelangen gewöhnlich nicht bis zum Fruchtknoten. Allgemein also zeigt sich bei allen diesen Pflanzen nach Selbstbestäubung eine Wachstumshemmung des Pollenschlauches, derart, daß dieser nur selten bis zum Ei gelangt; dagegen ließ sich nirgends die Selbststerilität als eine Folge mangelnder „sexueller Affinität" nachweisen.

Die Bedingungen der Pollenkeimung sind sehr viel weiter als die des Schlauchwachstums; die Keimung tritt auf zahlreichen Substraten ein, die ein andauerndes Wachstum der Pollenschläuche nicht ermöglichen. Überhaupt ist es bis jetzt noch nicht gelungen, Pollenschläuche außerhalb des Gynaeceums so wachsen zu sehen, daß sie die Länge erreichen, die sie zur Ausübung ihrer Funktion nötig hätten. Umgekehrt vermag der Pollenschlauch im Leitgewebe viel länger zu werden, als nötig ist; er kann zwei Griffel oder mehr durchwachsen, doch bleibt seine Größe auch hier begrenzt. Dadurch unterscheidet er sich von den Pilzen, die bei passender Ernährung unbegrenzt wachsen.

Wenn auch auf keiner der vielen Nährlösungen, die Verf. anwendete, die Pollenschläuche zu normalem Wachstum gebracht werden konnten, so darf daraus nicht geschlossen werden, die Ernährung des Pollens auf künstlichem Substrat sei überhaupt unmöglich. „Es fehlen uns bisher in den Nährlösungen irgendwelche Stoffe, die vielleicht zur Ernährung nötig sind, die aber möglicherweise auch nur Wachstumsreize abgeben. Diese Stoffe sind jedenfalls nicht das Protoplasma selber, denn Pollenschlauch und Leitgewebszellen sind und bleiben von ihrer Membran umschlossen, und durch diese kann kein Protoplasma exosmieren, auch sind keinerlei Tüpfel

und Protoplasmadurchtritte nachweisbar. Also müssen die unbekannten Stoffe löslich und diffusibel sein. Diese löslichen, unbekannten Stoffe müssen bei verschiedenen Pflanzen verschieden sein. In benachbarten Spezies, sowie in verschiedenen Formen heterostyler Blüten würde eine quantitative (Konzentrations-)Differenz genügen, dagegen müssen bei den selbststerilen Blüten qualitative Differenzen vorliegen. Die unbekannten Stoffe müssen in den einzelnen Individuen qualitativ verschieden sein." Strasburger hat bereits die Ansicht ausgesprochen, daß die Individualstoffe des Leitgewebes, wenn sie im Pollenschlauch zu genau ihresgleichen treffen, der Menge nach das Maximum überschreiten, das der Pollen ertragen kann, daß sie also das Wachstum hemmen. Verf. ist mehr geneigt, die Erscheinungen dadurch zu erklären, daß die individuellen Stoffe einer anderen Blüte das Wachstum anregen, die derselben Blüte aber indifferent sind.

Durch die Annahme solcher Individualstoffe würden auch manche anderen Tatsachen des Pflanzenlebens verständlich werden. Eine Analogie bieten die neueren Beobachtungen auf dem Gebiete der Immunitätslehre, die das Vorhandensein arteigener löslicher Stoffe außerhalb des Protoplasmas festgestellt und das Bestehen von Individualstoffen wahrscheinlich gemacht haben. F. M.

Literarisches.

Paul Hinneberg: Die Kultur der Gegenwart, ihre Entwickelung und ihre Ziele. Teil I. Abteilung 6: Systematische Philosophie. 432 S. (Leipzig 1907, B. G. Teubner.)

Das Interesse, das in steigendem Maße von naturwissenschaftlicher Seite her philosophischen Fragen zugewandt wird, läßt es uns geboten erscheinen, auf ein Werk aufmerksam zu machen, das bestimmt und geeignet ist, einen Überblick über alle Gebiete der Philosophie, ihre Entwickelung und ihren heutigen Standpunkt zu geben. Die Namen der Mitarbeiter bürgen für den wissenschaftlichen Wert jedes einzelnen Beitrages; und die knappe und klare Darstellung, die es ermöglicht, eine Fülle von Gedankenstoff auf kleinem Raume zu vereinigen und dennoch leicht faßlich zu bleiben, macht das Werk ebenso anziehend wie der Umstand, daß der Leser ein Bild der heutigen Philosophie „durch verschiedene Temperamente gesehen" empfängt.

Auf der einen Seite wird der Standpunkt vertreten, daß die Metaphysik zwar ein notwendiges und darum unausrottbares Bedürfnis des menschlichen Geistes ist, aber zu einer allgemein gültigen Lösung ihrer Fragen nicht gelangen kann, während das eigentliche Gebiet der Philosophie als Wissenschaft die Erkenntnistheorie ist. (Dilthey, Wesen der Philosophie; Riehl, Logik und Erkenntnistheorie.) Von der anderen Seite wird der Philosophie die Aufgabe gestellt, die Ergebnisse der Einzelwissenschaften zu einem einheitlichen Weltbilde, das mehr gibt, als erfahrbar ist, zusammenzuschauen; wobei der neue Standpunkt gegenüber der alten Metaphysik in der durchgängigen Betonung des Ausgehens von den exakten Wissenschaften und des Vorschreitens mit ihnen liegt. (Wundt, Metaphysik; Ostwald, Naturphilosophie; Paulsen, Zukunftsaufgaben der Philosophie.)

Noch mehr aber, als das Schicksal der Metaphysik, dürften für den Naturforscher die Ausführungen über die naturwissenschaftliche Methode und über die allgemeinsten Grundlagen der Naturwissenschaft, die Prinzipien der Erhaltung und der Kausalität, von Interesse sein. (Riehl, siehe oben.)

Anregende, wenn auch vielleicht zum Widerspruch anregende Gedanken finden wir z. B. in der Auffassung des ästhetischen Genusses als einer „Einfühlung" des betrachtenden Subjektes in das Kunstwerk (Lipps, Ästhetik), oder in der Erklärung der Entstehung von Religion, Kunst und Moral als eines Schutzes gegen „die unlustvollen Wirkungen des vorausschauenden Denkens", das an die Erweiterung der Erfahrung, an die Wissenschaft geknüpft ist. (Ebbinghaus, Psychologie.)

Außer den genannten Beiträgen enthält der Band Abhandlungen über Philosophie der Geschichte von Eucken, Ethik von Paulsen und Pädagogik von Münch. E. B.

Die Ergebnisse der Triangulierungen des k. u. k. Militärgeographischen Instituts. IV. Band: Triangulierungen II. und III. Ordnung in Österreich. Herausgeg. vom k. u. k. mil.-geogr. Institut. VII u. 360 S. 4°. 2 Tafeln. (Wien 1906, k. k. Hof- und Staatsdruckerei.)

In den Jahren 1896—1898 wurde für militärische Zwecke auf dem Raume der Generalkartenblätter Triest und Laibach, jedes von etwa 8700 km² Fläche, eine Triangulierung III. Ordnung unter Benutzung der Katasterpläne durchgeführt. Um an das 1900 einheitlich ausgeglichene Netz I. Ordnung der Landesvermessung anschließen zu können, wurde in den folgenden Jahren noch eine Triangulation II. Ordnung eingeschoben. Die trigonometrischen Höhenmessungen geschahen im Anschluß an das Präzisionsnivellement. — Die Resultate sind für jedes der zwei Kartenblätter gesondert mitgeteilt. Für jeden Netzpunkt werden die gemessenen Richtungen nach den Nachbarpunkten nebst ihren Korrektionen aus der Netzausgleichung, sowie die (Logarithmen der) Entfernungen angegeben. Beigefügt ist eine kurze Beschreibung des Punktes und seiner Markierung an Gebäuden oder durch Markierungssteine, die geographische Breite und Länge und die Höhe (auf Decimeter). Eine Nachweisung geben für jeden Punkt die Nachbarpunkte an, von denen aus er bestimmt worden ist. Ein dritter Abschnitt enthält ein alphabetisches Namenregister der Punkte, deren Gesamtzahl auf beiden Karten 1003 beträgt. Es wird in der Einleitung noch bemerkt, daß bei den Spezialkarten die Netzausgleichung der Triangulation I. Ordnung noch nicht berücksichtigt ist und daß die Längen auf den Karten um 4,5″ nach Westen und die Breiten um 1,0″ nach Norden zu verschieben sind, um sie in Einklang mit den Angaben des vorliegenden Bandes zu bringen. Die beiden Tafeln enthalten die Darstellung der Netze auf beiden Generalkartenblättern. A. Berberich.

E. Weinschenk: Grundzüge der Gesteinskunde. I. Teil: Allgemeine Gesteinskunde als Grundlage der Geologie. Zweite, umgearbeitete Auflage. 228 S. Mit 100 Textfiguren und 6 Tafeln. (Freiburg i. Br. 1906, Herdersche Verlagshandlung.)

Die neue Auflage dieses schon bei seinem ersten Erscheinen lebhaft begrüßten Werkes hat eine bedeutende Umarbeitung erfahren. Abbildungen und Tafeln sind um das Doppelte vermehrt, und auch der Stoff hat eine wesentliche Erweiterung erfahren, namentlich auch dadurch, daß aus dem zweiten speziellen Teil alles die allgemeinen Verhältnisse Betreffende hier herübergenommen ist. Die Gliederung des Stoffes ist sonst die gleiche geblieben. Die gesamte Darstellung untersteht der Frage: wie verhalten sich die Ergebnisse der petrographischen Forschung zu den Ansichten und Theorien des geologischen Forschers? Gerade in diesem Grenzgebiet zwischen Geologie und Petrographie bieten sich dem Leser eine Fülle der interessantesten Probleme, deren Deutung vielfach noch nicht geklärt ist und über welche der Kampf der Parteien noch anhält, so daß er es um so dankenswerter empfindet, gerade über solche Fragen in diesem Buche eine zusammenfassende Darstellung zu finden, mag sie nach Lage der Dinge manchem auch mehr oder weniger subjektiv gefaßt erscheinen. A. Klautzsch.

Müller-Pouillets Lehrbuch der Physik und Meteorologie. 10. umgearb. und vermehrte Aufl. 2. Bd., 1. Abt., 3. Buch: Otto Lummer: Die Lehre von der strahlenden Energie (Optik). XXII und 880 S. (Braunschweig 1907, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

In dieser Neuauflage der Lummerschen Optik, deren Vorzüge bekannt genug sind, um näher auf dieselben eingehen zu müssen, ist kaum ein Abschnitt des Werkes ohne wesentliche Veränderung geblieben. So seien nur, um einige derselben anzuführen, das nähere Eingehen auf die neuesten Forschungen auf physiologischem Gebiet — die Theorie von v. Kries über die getrennte Funktion der beiden Netzhautelemente, die Theorie des Verf. über Grau- und Rotglut und die partielle Farbenblindheit, das Sehen im Dunkeln und die neuesten Forschungen Chuns bezüglich der Augen der Tiefseefische — erwähnt, ferner die modernen Sonnentheorien von A. Schmidt und H. A. Julius, die neueren Ergebnisse auf dem Gebiete der Interferenzspektroskopie, die auf den Gesetzen der schwarzen Strahlung beruhenden Temperaturbestimmungen verschiedener Strahlungs- und Leuchtquellen. Besonders hervorgehoben sei noch die ganz vorzügliche Ausstattung des Werkes. P. R.

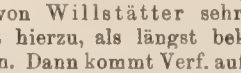
Julius Schmidt: Über Chinone und chinoide Verbindungen. Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, herausgegeben von Felix Ahrens. (Stuttgart 1907, Enke.)

In dem vorliegenden Hefte werden die verschiedenen Klassen organischer Körper, welche unter den Gesamtbegriff der Chinone fallen, kurz charakterisiert und besprochen. Bei der Fülle von Material, das gerade auf diesem Gebiete vorliegt und immer mehr anschwillt, ist die knappe und klare Übersicht, welche uns hier gegeben wird, sehr willkommen. In der Einleitung wird zuerst auf die historische Entwickelung der Chinonchemie und besonders auf die verschiedenen für das p-Chinon aufgestellten Formen hingewiesen. Dann wird die wichtige Rolle, welche die chinoiden Körper in der Theorie der Farbstoffe spielen, besprochen. Die Ansichten von v. Baeyer, Hartley, Hantzsch werden gestreift, ohne einer Kritik unterzogen zu werden. Man vermißt hier ein wenig eine Stellungnahme des Verfs.

Im speziellen Teil werden zuerst die orthochinoiden Verbindungen einer genaueren Betrachtung unterzogen und auf die in ihrer Darstellung in Anwendung gekommenen Methoden hingewiesen. Eine Tabelle der additionellen Verbindungen der o-Benzochinone illustriert das große Additionsvermögen dieser Körper. Darauf folgt die Besprechung der Parachinone, wozu beim Para-Benzochinon seine Bildungsweisen aus Anilin und durch Ringschluß aus aliphatischen Ketokörpern näher erläutert werden. Von den bekannten Chinoneigenschaften wird auch hier wieder besonders auf die Fähigkeit, andere Moleküle zu addieren, eingegangen.

Es folgt eine Aufzählung der zahlreich realisierten Reaktionen und Produkte, die auf dieser Eigenschaft begründet sind. Dabei bietet sich beim Phenochinon und Chinhydron wieder Gelegenheit zu theoretischen Erwägungen, in denen besonders auch die neueren Untersuchungen von Posner eine Würdigung finden. Weiter werden die Kondensationsprodukte aus Chinonen mit Hydroxylamin und Hydrazinkörpern behandelt und die dabei auftretenden Tautomerieerscheinungen, denen sich weiter die neuerdings von Meisenheimer erhaltenen diaci-Dihydrodinitrobenzole anschließen.

Als dritte Klasse der Chinone reihen sich die Diphenochinone an, deren Kenntnis gerade in jüngster Zeit durch die Arbeiten von Willstätter sehr erweitert worden ist. Es gehört hierzu, als längst bekannte Verbindung, das Coerulignon. Dann kommt Verf. auf die Chinomethane, deren einfachster Vertreter die Formel

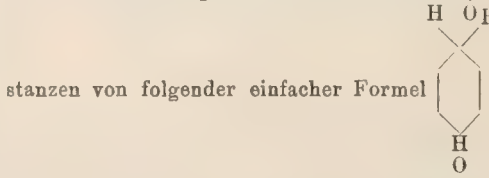


hat, zu sprechen. Wichtig ist diese Verbindungsklasse hauptsächlich wegen ihrer Beziehungen zu den Thiophenylmethanfarbstoffen. Während bis vor kurzem von diesem Typus nur Paraverbindungen bekannt waren, ist es in jüngster Zeit auch gelungen, Orthoderivate zu erhalten.

Großes Interesse bieten auch die chinoiden Kohlenwasserstoffe, die, im Gegensatz zu den gewöhnlichen Kohlenwasserstoffen, gefärbt sind. Dem altbekannten Fulven werden hier noch andere Beispiele an die Seite gestellt, und es wird ferner ein Vergleich mit den ebenfalls gefärbten Fulgiden von Stobbe durchgeführt. Bei dieser Gelegenheit kommt auch das Problem des Triphenylmethyls von Gomberg zur Sprache, da diese Substanz ja vielfach als chinoider Kohlenwasserstoff aufgefaßt wird.

Ein weiteres Kapitel behandelt die Chinonimine und beschäftigt sich mit der auffallenden Tatsache, daß die einfachsten Glieder farblos sind im Gegensatz zu den stark gefärbten Derivaten. Zu diesen gehört auch das Emeraldin und Anilinschwarz. Azophenin-, Indulin- und Mauveïn-Farbstoffe leiten sich von Chinoniminen ab. Auch von o-Chinonen und Diphenochinonen sind entsprechende Imine bekannt geworden.

Im letzten Kapitel werden die Chinole, d. h. Substanzen von folgender einfacher Formel



behandelt.

Es ist seinerzeit in der Rundschau (1905, XX, 420, 429, 441) eine Besprechung dieser interessanten Körperklasse erschienen, zu der das vorliegende Kapitel wichtige Ergänzungen, besonders auch über o-Chinole und über die mannigfaltigen Umlagerungen, enthält.

Für jeden, der sich über die verschiedenen Arten der chinoiden Körper und die Bedeutung, die sie für die chemische Forschung bis in die neueste Zeit besitzen, zu unterrichten wünscht, wird dieses Buch eine ergiebige Quelle sein. D. S.

Ign. Urban: Martii Flora Brasiliensis. (Abhandl. des Botan. Vereins der Prov. Brandenburg 1907, Bd. **49**, S. 1—6.)

Verf. gibt einen Überblick über die Entstehung, Fortführung und Beendigung des großen Werkes, das am 1. April 1906 nach 66jähriger Arbeit abgeschlossen worden ist. C. F. Th. Martius hatte von der im Auftrage des Königs Max Joseph von Bayern 1817—1820 gemeinsam mit dem Zoologen Spix ausgeführten Forschungsreise in Brasilien eine reiche Pflanzensammlung mitgebracht. Nachdem er in dem dreibändigen Werke „Nova genera et species plantarum“ (1824—1832) die interessantesten Arten veröffentlicht hatte, plante er die systematische Aufzählung und Beschreibung der gesamten brasilianischen Pflanzenwelt. Die Unterstützung Ludwigs I. und des Kaisers Ferdinand I., denen in der Folge noch Pedro II. von Brasilien zur Seite trat, sicherte die Ausführung dieses Planes, zu der Martius bewährte Botaniker als Mitarbeiter heranzog.

„So entstand die Flora Brasiliensis, ein Werk, das in der botanischen Literatur einzig dasteht, teils weil es ein ungleich größeres Florengebiet umfaßt als irgend ein anderes ähnlicher Art, teils weil es sie alle hinsichtlich der Ausführlichkeit und Vollständigkeit der Stofferschöpfung, wie auch an Zahl der beigegebenen Abbildungen übertrifft. Jede hier abgehandelte Pflanzenfamilie ist als eine Monographie zu betrachten, die zunächst die in Brasilien und den angrenzenden Ländern aufgefundenen Gewächse aufzählt und charakterisiert, dabei aber zugleich die ganze Familie und das besondere Verhältnis ihrer brasilianischen Glieder zu ihr in Betracht zieht und endlich auch ihre geographischen und statistischen Verhältnisse und

den Gebrauch ihrer nutzbaren Arten schildert. Eine so vollständige und vielseitige Behandlung der Aufgabe war nur dadurch zu erreichen, daß den einzelnen Mitarbeitern sämtliches in den großen öffentlichen und Privatsammlungen Europas enthaltene Material sowohl an Pflanzen als auch an ergänzenden handschriftlichen Notizen, sowie die Zeichnungen, welche die verschiedenen Sammler an Ort und Stelle selbst gemacht, zur Verfügung gestellt wurden. So gelang es, daß fast sämtliche bis dahin in Brasilien beobachteten Pflanzen nach den Originalien und meist nach zahlreichen, in verschiedenen Lokalitäten und Entwickelungsstufen gesammelten Exemplaren studiert und beschrieben werden konnten; dadurch wurde es möglich, in der Abgrenzung und in der Charakterisierung der Arten einen höheren Grad von Sicherheit und Schärfe zu erreichen, als bei den meisten anderen ähnlichen Werken zu finden ist."

Unter Martius' Leitung erschienen 46 Hefte, die die Beschreibung von fast 9000 Arten und mehr als 1100 Foliotafeln umfassen. Als er 1868 starb, trat A. W. Eichler an seine Stelle. Er gewann zahlreiche neue Mitarbeiter und bearbeitete selbst nicht weniger als 25 Familien. Die brasilianische Regierung bewilligte eine jährliche Beihilfe von 20000 Mark, wofür ihr durchschnittlich 70 Bogen Text und 125 Tafeln in 103 Exemplaren zu liefern waren. Nach Eichlers frühem Tode (1887) übernahm Herr Urban die Leitung des Unternehmens. Unter mancherlei Schwierigkeiten, von denen das Ausbleiben der brasilianischen Subvention infolge der Entthronung Pedros II. (1889) erwähnt sei, gelang es ihm, das Werk zu Ende zu führen. Dem letzten Hefte hat Verf. eine Einleitung hinzugefügt, die ebenso wie die ganze Flora in lateinischer Sprache geschrieben ist und für sich allein einen stattlichen Oktavband bilden würde. In ihr finden sich die Lebensbeschreibungen von 137 Botanikern und Reisenden, die in Brasilien gesammelt haben, biographische Notizen über die Mitarbeiter und zahlreiche andere Angaben. Das ganze Werk umfaßt 40 Foliobände. Auf den 20733 Halbfolioseiten und 3811 Foliotafeln sind 2253 Gattungen (darunter 160 hier zum erstenmal beschriebene) und 22767 Arten abgehandelt, von denen 5689 für die Wissenschaft neu waren. Die artenreichsten Familien sind die Orchidaceen mit 1455, die Kompositen mit 1312, die Leguminosen mit 1234, die Myrtaceen mit 1067, die Melastomaceen mit 986, die Rubiaceen mit 974, die Euphorbiaceen mit 859, die Gramineen mit 682 Arten. Unter den 65 Mitarbeitern befanden sich 38 Deutsche. Die größten Beiträge lieferten der Belgier Cogniaux, Karl Schumann (Berlin) und Joh. Müller (Aargau). Der Ladenpreis des ganzen Werkes beträgt 4372 M.

F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig. Sitzung vom 14. Januar. Herr Bruns legt die Fortsetzung einer Arbeit von Prof. Peters vor: „Über die Dimensionen des Saturnringes." — Herr Credner trägt vor über den Bericht von Dr. Etzold: „Die vom Leipziger Seismographen im Jahre 1906 registrierten Erdbeben." — Aus den Zinsen des Härtelschen Legates werden Prof. Reinisch 600 M. für petrographische Untersuchungen und Dr. Natansohn 1000 M. für ozeanographische Studien bewilligt. Aus den Zinsen der Mende-Stiftung werden Dr. Hempelmann 600 M. und Dr. Marchand 500 M. für Untersuchungen in der Zoologischen Station in Neapel bewilligt.

Sitzung vom 25. Februar. Herr Pfeffer trägt vor über eine Arbeit von Dr. Alexander Natansohn: „Über die Bedingungen der Kohlensäureassimilation in natürlichen Gewässern, insbesondere im Meere." — Herr Rohn trägt vor über eine Arbeit von Heinr. Liebmann über „Elementare Ableitung der nichteuklidischen Trigonometrie"; sowie über eine zweite Arbeit von Prof. K. Zorawski-Krakau über „Zur Invariantentheorie der Differentialformen zweiten Grades". — Herr Wiener trägt vor über eine Arbeit von Möbius: „Über die Theorie des Regenbogens und ihre experimentelle Prüfung." — Herr Hölder trägt vor über eine Arbeit von Frl. Hausdorff über „Untersuchungen über Ordnungstypen".

Académie des sciences de Paris. Séance du 19 août. Loewy: Présentation du Tome XIII der „Annales de l'Observatoire de Bordeaux". — Louis Henry: Sur l'oxyde d'éthylène biméthylé symétrique $H^3C-CH-CH-CH^3$ (O). — Ernest Esclangon: Sur la comète 1907*d*. — A. Lebeuf et P. Chofardet: Résultats des observations faites, pendant l'éclipse totale de Soleil du 30 août 1905 à Cistierna (Espagne). — Jean Becquerel: Sur les variations des bandes d'absorption des cristeaux de parisite et de tysonite dans un champ magnétique à la température de l'air liquide. — T. Levi-Civita: Sur le mouvement de l'électricité sans liaisons ni forces extérieures. — Ed. Sarazin et Th. Tommasina: Sur quelques modifications qui produisent le dédoublement de la courbe de désactivation de la radioactivité induite. — Mme Curie: Sur le poids atomique du radium. — L. Kolowrat: Sur le dégagement de l'émanation par les sels de radium à diverses températures. — D. Zavrieff: Sur la dissociation du carbonat de chaux. — Em. Vigouroux: Sur les alliages de nickel et d'étain. — F. Ducelliez: Étude sur les alliages de cobalt et d'étain. — B. Szilárd: Sur l'action de quelques corps sur l'iodure de potassium. — M. Emm. Pozzi-Escot: Nouvelle méthode très sensible pour la recherche qualitative du nickel. — Fourneau et Tiffeneau: Préparation des halohydrines dissymétriques et propriétés des oxydes d'éthylène correspondants. — Marcel Mirande: Sur la rhinanthine. — Maurice Leriche: Sur la faune ichtyologique et sur l'âge des faluns de Pourcy (Marne).

Vermischtes.

Bei einer Untersuchung des Einflusses der Konzentration auf die Phosphoreszenz der Mangan enthaltenden Kalkverbindungen hatte Herr L. Bruninghaus gefunden, daß alle das Maximum ihrer Fluoreszenz ergeben, wenn das Verhältnis der beiden Metalle 1 Mn/254 Ca beträgt. Da die vier untersuchten Calciumverbindungen beim Optimum ihrer Fluoreszenz verschiedene, von einander abweichende Farben zeigten, wollte Herr Bruninghaus den Grund dieser Farbenverschiedenheit ermitteln und unterwarf zu diesem Zwecke die folgenden Calciumverbindungen einer vergleichenden Untersuchung: Oxyd, Sulfid; Selenid, Sulfat, Molybdat, Wolframat; Carbonat, Silicat, Zirkonat; Phosphat, Arseniat; Aluminat und Borat. Von diesen Calciumverbindungen wurde die Manganmischung des Fluoreszenzoptimums hergestellt und außerdem noch die Lage des Intensitätsmaximums im Spektrum des Fluoreszenzlichtes bestimmt. Hierbei bestätigte sich zunächst die obige Regel, daß das Verhältnis 1 Mn/254 Ca für alle Calciumsalze das Optimum der Fluoreszenz liefert. Über die Farbe der Verbindungen beim Optimum stellte sich heraus, daß die untersuchten Salze sich in mehrere Gruppen sondern, innerhalb deren regelmäßig das Maximum der Lichtemission sich um so weiter in das Gebiet der kürzeren Wellen verschiebt, die Farbe sich um so mehr dem Violett nähert, je größer die Molekulargewichte der Salze werden. Zwischen den verschiedenen Gruppen hat sich jedoch eine Beziehung nicht ermitteln lassen. (Compt. rend. 1907, t. 144, p. 1040—1042.)

Die Entstehung der rätselhaften kraterähnlichen Vertiefung des Coon Mountain oder Coon Butte im nördlichen Arizona behandelt eine kleine Mitteilung des Herrn F. N. Guild (Science 1907, N. S. Vol. 26, p. 24—25). Wir hatten kürzlich berichtet, daß dieser Krater nach der Annahme einiger Forscher (und der Bewohner der Gegend) durch das Eindringen eines riesigen Meteoriten hervorgerufen worden sein soll, dessen Trümmer in der Umgebung gefunden worden sind und der unter dem Namen des Cañon Diablo-Meteoriten bekannt ist. (Vgl. Rdsch. 1906, XXI, 657). Herr Guild kommt ebenso wie Herr Fletcher, dessen Aufsatz ihm anscheinend nicht bekannt geworden ist, zu dem Schlusse, daß die Meteoritentheorie nicht begründet ist. Trotz des Fehlens vulkanischer Produkte nimmt Herr Guild doch an, daß der Vulkanismus bei der Erzeugung dieses Kraters tätig gewesen sei. „Es würde ganz wahrscheinlich sein, daß an der Grenze eines Gebietes von so außerordentlicher vulkanischer Tätigkeit, die die höchsten Berge in Arizona hat entstehen lassen, eine Explosion stattgefunden haben kann, die nicht die Kraft besaß, um die Schmelzmassen oder auch nur Teile davon an die Oberfläche zu bringen.“ Der Explosion würde ein vollständiges Ausbleiben vulkanischer Tätigkeit gefolgt sein. Diese Erklärung stimmt mit der von G. K. Gilbert gegebenen überein. Die Bildung des Kraters und der Meteoritenfall ständen danach in keiner kausalen Beziehung. Die von einigen Seiten geäußerte Vermutung, daß der Krater durch den Einsturz der Decke einer durch unterirdisches Wasser ausgewaschenen fast kreisrunden Höhlung entstanden sei, lasse die Tatsache unerklärt, daß die Schichten am Kraterrande aufgerichtet sind, was auf eine von unten her wirkende Kraft hinweise. F. M.

Die Larven des Kabinettkäfers, Anthrenus museorum, haben im Nationalherbarium in Melbourne arge Verwüstungen angerichtet, was Herrn Alfred J. Ewart veranlaßte, an dem Tier einige physiologische Versuche anzustellen. Obwohl die Larven denselben Wassergehalt haben wie die verwandter Insekten (etwa 70%), fraßen sie doch an getrockneten Pflanzen mit weniger als 11% Wassergehalt und sonderten Exkremente ab, die bis 19,4% Wasser enthielten. Wenn sie in kräftiger Entwickelung begriffen waren, zeigten sie eine Respirationstätigkeit, die fast derjenigen warmblütiger Tiere gleichkam; doch glaubt Herr Ewart, daß ein Teil der erzeugten Kohlensäure von der Tätigkeit der im Darmkanal reichlich vorhandenen Bakterien herrühre. Durch Oxydation des Kohlenstoffs von Kohlenhydraten würden diese einen Teil des Wassers im Darmkanal erzeugen. Unter ungünstigen Temperatur-, Nahrungs- und Feuchtigkeitsbedingungen ist die Respiration der Larven sehr herabgesetzt. In trockener Luft können sie von Stoffen, die unter 10% Wasser enthalten, nur eine beschränkte Zeit leben. Bei höherem Wassergehalt der Pflanzengewebe genügt diese Feuchtigkeit plus dem bei kräftiger Nahrungsaufnahme und Atmung aus den Kohlenhydraten frei gewordenen Wasser ihren Bedürfnissen. Zu direkter Wasseraufnahme von feuchten Flächen scheinen die Larven nicht befähigt zu sein; möglicherweise können sie durch die Körperfläche Feuchtigkeit aus der Luft aufnehmen. Völlig getrocknete Pflanzen, die in trockener Luft bei Ausschluß jeder Kondensation von Feuchtigkeit gehalten werden, sind vor Angriffen so gut wie sicher. Alles, was die Wasserkondensation fördert, wie zuckerhaltiger Gummi und gewisse Arten von glasiertem Papier, sollten daher ferngehalten werden. Im Melbourner Herbarium wird übrigens zum Schutz der Pflanzen Schwefelkohlenstoffdampf angewendet, dem jede Pflanze einmal im Jahre zwei bis drei Tage lang ausgesetzt wird. (The Journal of the Linnean Society. Zoology. 1907, vol. 30, p. 1—5.)

Die von Herrn Ewart gemachte Annahme, daß den Larven zur Befriedigung ihres Feuchtigkeitsbedürfnisses Wasser zur Verfügung steht, das durch Oxydation aufgenommener Nahrung entsteht, findet in den Untersuchungen von Herrn Bruno Berger an Larven des Mehlkäfers (Tenebrio Molitor) keine Stütze, aber auch, wie uns scheint, keine Widerlegung. Herr Berger fand, daß Tenebriolarven im absolut trockenen Medium bis in die zweite und dritte Woche (vereinzelt sogar vier Wochen) am Leben blieben und während dieser Zeit so bedeutend an Trockensubstanz einbüßten, daß es sehr fraglich war, ob sie überhaupt von der dargebotenen Nahrung (bei 105° getrocknete Kleie) etwas zu sich genommen hatten. Dabei hielt die Wasserabnahme mit der Abnahme der Leibessubstanz ungefähr gleichen Schritt, so daß die relative Feuchtigkeit des Larvenkörpers annähernd konstant blieb. Mehlwürmer, die auf trockenem, aber noch 12% Wasser enthaltendem Mehl unter Zutritt von nicht getrockneter Luft dreißig Tage gehalten wurden, zeigten nach den alle drei Tage ausgeführten Analysen keine wesentliche Änderung des Durchschnittsgewichtes und des Wassergehaltes. Der Beobachter schließt aus seinen Versuchen, daß bei diesen wie bei anderen Tieren Wachstumsvorgänge an die direkte Wasseraufnahme gebunden seien. (Pflügers Arch. f. d. ges. Phys. 1907, Bd. 118, S. 607—612.) F. M.

Personalien.

Die belgische Akademie der Wissenschaften in Brüssel erwählte zum korrespondierenden Mitgliede Herrn Alexandre de Hemptinne in Löwen; zu auswärtigen Mitgliedern die Herren Otto Wallach in Göttingen, Svante Arrhenius in Stockholm und E. J. A. Gautier in Paris.

Ernannt: Der Assistent am Anatomisch-Biologischen Institut der Universität Berlin Privatdozent Dr. H. Poll zum Professor; — Bergassessor Fr. Herbst in Bochum zum etatsmäßigen Professor an der Technischen Hochschule in Aachen; — der außerord. Prof. der Botanik an der Universität Straßburg Dr. Ludwig Jost zum etatsmäßigen Professor der landwirtschaftlichen Akademie Bonn-Poppelsdorf; — Chefingenieur Oskar Brünig zum Dozenten für elektromechanische Konstruktionen an der Technischen Hochschule in Braunschweig.

Gestorben: Am 28. August der Privatdozent für angewandte Mathematik und Elektrotechnik an der Technischen Hochschule Berlin Prof. Dr. Friedrich Vogel im 51. Lebensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Herr H. H. Kritzinger in Berlin weist (Astr. Nachr. 175, 367) auf die Annäherung der Bahn des Kometen Daniel 1907*d* an die Erdbahn in der Gegend hin, die die Erde am 12. September passiert. Der Abstand beider Bahnen ist dort etwa 10 Mill. km. Etwaige den Kometen in ähnlichem Abstand begleitende kleine Teilchen (Auswurfsprodukte, Schweifpartikel) könnten daher als Sternschnuppen in der Erdatmosphäre sichtbar werden. Der Radiant müßte in $AR = 347°$, Dekl. $= +3°$ liegen. Dieser Punkt fällt mit dem von J. Schmidt in der Periode vom 3. bis 14. September beobachteten Radianten 346°, +3° genau zusammen. Somit ist begründete Aussicht auf einen reicheren Sternschnuppenfall in der ersten Hälfte des September in diesem und vielleicht auch einigen der nächsten Jahre vorhanden. Auch spricht die Existenz des Schmidtschen Radianten für eine nicht allzu große Umlaufszeit des Kometen Daniel, dessen Periodizität schon mit Rücksicht auf die kleine Bahnneigung zu vermuten war. A. Berberich.

Berichtigungen.

S. 453, Sp. 1, Z. 13 v. o. lies: „das van't Hoffsche und Le Chatelier'sche Prinzip“.

S. 453, Sp. 2, Z. 14 v. o. ist „organischen“ zu streichen.

S. 454, Sp. 1, Z. 12 v. u. lies: „ich“ statt „sich“.

S. 455, Sp. 2, Z. 18 v. o. lies: „hydrolysiert“ statt „hydratisiert“.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 19. September 1907. Nr. 38.

Über die Masse der α-Partikel radioaktiver Substanzen[1].

Von **Dr. H. Greinacher** (Zürich).

Einleitung. Es war eines der ersten Ergebnisse der radioaktiven Forschung, daß die Becquerelstrahlen komplexer Natur sind. Es zeigte sich, daß Strahlen von ganz verschiedener Absorbierbarkeit vorhanden waren, und man unterschied danach zwischen α-, β- und γ-Strahlen.

Die α-Strahlen kennzeichnen sich durch ihre große Absorbierbarkeit. Bereits durch ein Aluminiumblatt von nur $^5/_{1000}$ mm Dicke wird ihre Wirkung auf die Hälfte reduziert, während zur selben Abschwächung der β-Strahlen eine Aluminiumschicht von 0,5 mm, für die γ-Strahlen sogar 8 cm erforderlich sind.

Ferner zeigte sich die merkwürdige Eigenschaft, daß die α- und β-Strahlen durch einen Magneten abgelenkt werden, während die γ-Strahlen unbeeinflußt bleiben.

Dies legte die Auffassung nahe, daß man es in den α- und β-Strahlen mit Korpuskeln zu tun hatte, mit kleinen Teilchen, die von der radioaktiven Substanz mit großer Geschwindigkeit ausgesandt werden. Waren diese Teilchen elektrisch geladen, dann ließ sich die magnetische Ablenkbarkeit derselben verstehen.

Eine der interessantesten Fragen mußte nun offenbar die nach der Natur dieser kleinen Partikel sein. Für die β-Strahlen ließ sich die Frage verhältnismäßig leicht lösen. Es sei hier nur kurz erwähnt, daß die heutige Anschauung dahingeht, daß die β-Strahlen aus Elektronen bestehen, deren Geschwindigkeit die der Kathodenstrahlen noch bei weitem übertrifft.

Über die Größe der α-Partikel war es zunächst schwierig, eine sichere Vorstellung zu gewinnen. Zunächst gelang es nicht einmal, die magnetische Ablenkung derselben nachzuweisen. Die schwere Ablenkbarkeit deutete aber immerhin darauf hin, daß die Teilchen bedeutend größere Masse als die β-Teilchen besitzen müssen.

Zu weiteren Vorstellungen über die Größe der α-Partikel führte die Theorie des Atomzerfalls, die damals festen Fuß zu fassen begann. Danach ist die Aussendung von Becquerelstrahlen an den Zerfall der radioaktiven Atome geknüpft. Die abgeschleuderten Partikel sind Bruchstücke von Atomen. Im speziellen mußte man vermuten, daß die α-Strahlen aus diesen Atombruchstücken bestehen; denn die Masse der β-Teilchen ergab sich bei weitem nicht von der Größenordnung der Atome. Sicheren Aufschluß über die Größe der α-Teilchen konnte man jedoch erst durch die experimentelle Bestimmung ihrer Masse erfahren.

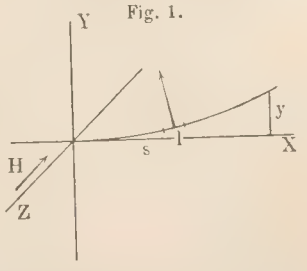
Methode der magnetischen und elektrischen Ablenkung. Die Natur der α-Partikel hat man von zwei verschiedenen Seiten zu erforschen versucht: 1. durch die Bestimmung der Masse mittels der klassischen Methode der elektrischen und magnetischen Ablenkung der Strahlen; 2. durch Feststellung der gasförmigen Zerfallsprodukte der radioaktiven Substanzen.

Ich werde zunächst die Resultate besprechen, welche aus der elektromagnetischen Ablenkung gewonnen worden sind, und im Anschluß daran in Kürze auf das zweite Thema eingehen.

Gleich zum vornherein ist zu bemerken, daß man durch die Methode der Ablenkung nicht direkt die Masse eines α-Partikels erhält, sondern immer nur das Verhältnis der Ladung zur Masse (e/m), und daß man erst aus anderweitigen Überlegungen über die Größe der Ladung zur Masse selbst gelangt. Ich will hier in Kürze auseinandersetzen, wie die Größe e/m und zugleich auch die Geschwindigkeit v der Strahlen aus den Ablenkungsbeobachtungen gefunden werden kann. Zunächst die

Magnetische Ablenkung. Nehmen wir ein rechtwinkliges Koordinatensystem XYZ, und denken wir uns die Richtung der magnetischen Kraftlinien etwa in der negativen Z-Richtung.

Fig. 1.



Das magnetische Feld H sei etwa erzeugt durch Gegenüberstellen eines Nord- und eines Südpoles. Es sei ferner die anfängliche Bewegungsrichtung des positiv geladenen α-Teilchens in der X-Richtung, dann wirkt die magnetische Kraft in der XY-Ebene, und zwar stets senkrecht zur Bewegungsrichtung des Teilchens. Da die magnetische Kraft mit stets gleicher Intensität in Richtung des Krümmungs-

[1]) Nach einem Vortrage.

radius der Bahn wirkt, so wird das Teilchen einen Kreisbogen beschreiben. Es halten sich somit Zentrifugal- und Zentripetalkraft das Gleichgewicht. Erstere ist gegeben durch mv^2/ϱ, wo ϱ der Kreisradius. Letztere, die magnetische Kraft, ist nach dem Biot-Savartschen Gesetz Hil, wo i die Stromstärke, l die Länge eines Leiterstückchens bedeuten.

In vorliegendem Falle ist $l = v\tau$ und $i = e\tau$, da in der Zeit τ die Ladung e durch das Bahnelement l gegangen ist. Somit $il = ev$ und

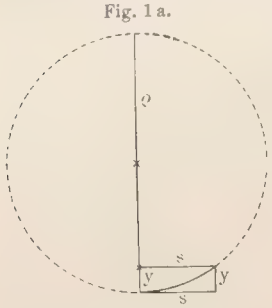
$$\frac{mv^2}{\varrho} = Hev$$

Daraus folgt die Krümmung

$$\frac{1}{\varrho} = \frac{e}{m}\frac{H}{v}$$

Im allgemeinen wird man nun nicht den Krümmungsradius ϱ messen, sondern die Ablenkung y, die das Teilchen nach Durchlaufen einer gewissen Wegstrecke s erfahren hat.

Fig. 1a.



Es ist nach einem Satze der Geometrie

$$s^2 = y\,(2\varrho - y)$$

oder da y zu vernachlässigen ist gegenüber 2ϱ

$$s^2 = 2\varrho y.$$

Daraus

$$\frac{1}{\varrho} = \frac{2y}{s^2}.$$

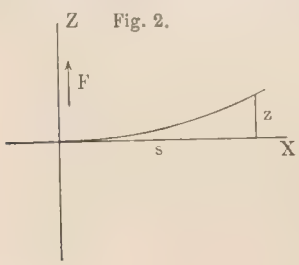
Dies in obige Gleichung eingesetzt, ergibt

$$2y = \frac{e}{m}\frac{H}{v}s^2 \quad \ldots\ldots\ldots (1)$$

$2y$ ist die Ablenkung, die man erhält, wenn man das magnetische Feld von $+H$ zu $-H$ übergehen läßt. Die Formel gilt natürlich nur für den Fall, daß das magnetische Feld längs der ganzen Bahn des Teilchens gleichförmig ist. Da sowohl e/m als v unbekannt sind, so genügt diese eine Messung nicht, um e/m zu berechnen. Man erhält aber eine zweite Beziehung aus der

Elektrostatischen Ablenkung. Sei wiederum die anfängliche Bewegungsrichtung des Teilchens in der X-Achse, und habe das elektrische Feld die Richtung der Z-Achse. Letzteres sei etwa dadurch realisiert, daß man horizontal übereinander zwei Kondensatorplatten anbringt, wovon die untere $+$ die obere $-$ geladen ist. Dann erfährt das Teilchen in der Z-Richtung eine konstante Kraft, die gleich Fe ist. Die Beschleunigung, die es in der Z-Richtung erfährt, ist somit Kraft durch Masse oder Fe/m.

Fig. 2.



Der Weg z, den das Teilchen unter der gleichförmigen Beschleunigung Fe/m zurücklegt, ist daher

$$z = \frac{1}{2}\frac{Fe}{m}t^2.$$

Beobachtet man wiederum die Ablenkung z im Abstand s, so ist

$$s = vt \text{ und } z = \frac{1}{2}\frac{e}{m}\frac{F}{v^2}s^2.$$

Die doppelte Ablenkung, die man durch Umkehren des elektrischen Feldes erhält, ist somit

$$2z = \frac{e}{m}\frac{F}{v^2}s^2 \quad \ldots\ldots\ldots (2)$$

Aus Gleichung (1) und (2) ergeben sich nun e/m und v einzeln.

Die ersten Bestimmungen von e/m nach dieser Methode sind im Jahre 1903 ausgeführt worden; denn erst in diesem Jahre gelang es, die α-Strahlen überhaupt abzulenken. Während Becquerel zunächst nur über die magnetische Ablenkung der α-Strahlen berichtet, gelang es Des Coudres und Rutherford, auch die elektrostatische Ablenkung darzutun.

Die letztere macht insbesondere dadurch Schwierigkeiten, als selbst bei Verwendung starker elektrischer Felder die Ablenkung nur sehr klein ist. Dabei kann man die Potentialdifferenz, die man an die Kondensatorplatten anlegt, nicht beliebig steigern, da sonst eine elektrische Entladung durch das Gas hindurch stattfindet (Funken). Um dies möglichst zu vermeiden, muß man daher im äußersten Vakuum arbeiten. Dies auch, um den störenden Einfluß von Gasionen zu vermindern. Je weniger Gasmoleküle vorhanden sind, um so weniger Ionen werden durch die α-Partikel gebildet, um so weniger wird das elektrische Feld gestört.

Auch die magnetische Ablenkung ist nicht so leicht nachzuweisen wie etwa für die β-Strahlen. Man erhält aber immerhin bei einem Magnetfeld von 10000 CGS-Einheiten und einer Wegstrecke von $s = 4$ cm etwa 5 mm Doppelablenkung.

Die Ergebnisse, die Des Coudres und Rutherford nun auf diese Weise fanden, waren in bemerkenswerter Übereinstimmung, was um so beachtenswerter war, als Des Coudres den Nachweis mit der photographischen Platte, Rutherford mit der sog. elektrischen Methode ausführte.

Ersterer fand für e/m den Wert $6{,}4 \cdot 10^3$ und letzterer $6 \cdot 10^3 e.m.E$[1]). Ein im Jahre 1905 von Mackenzie ebenfalls mit Radium ausgeführter Versuch ergab den etwas kleineren Wert $4{,}6 \cdot 10^3$.

e/m für elektrolytische Ionen. Alle die für e/m gefundenen Werte drängen nun zu einem Vergleich mit der entsprechenden Größe E/M, die man für die elektrolytischen Wasserstoffionen gefunden hat. Sind doch beide Werte von derselben Größenordnung.

Man kann das Verhältnis von Ladung und Masse eines H-Ions etwa folgendermaßen berechnen: Es fließe durch einen Elektrolyten der Strom 1 Amp. Dabei gehen durch irgend einen Querschnitt pro Sekunde N H-Ionen hindurch. Wenn jedes Ion die Ladung E trägt, so ist, da 1 Amp. $= 0{,}1\,e.m$,

$$0{,}1 = NE.$$

Andererseits weiß man, daß 1 Amp. pro Sekunde

[1]) Elektromagnetische Einheiten.

0,116 cm³ Wasserstoff frei macht. Die Masse des abgeschiedenen Wasserstoffs ist daher unter Berücksichtigung der Dichte 0,000 09

$$0{,}116 \,.\, 0{,}000\,09 = NM,$$

wenn M die Masse eines H-Ions bedeutet.

Durch Division der beiden Gleichungen erhält man

$$\frac{E}{M} = \frac{0{,}1}{0{,}116 \,.\, 0{,}000\,09} = 10^4\, e \,.\, m.$$

Diese Übereinstimmung mit den oben angegebenen Werten für e/m ließ nun vermuten, daß die α-Partikel von der Größenordnung eines Wasserstoffatoms sein müssen.

Größe der Ladung e. Dabei war allerdings vorausgesetzt, daß in beiden Fällen die elektrische Ladung dieselbe sei. Diese Auffassung hat aber nach unserer heutigen Kenntnis nichts Befremdliches an sich. Hat man doch erkannt, daß e/m für eine Reihe von korpuskularen Strahlen dasselbe ist, so für die Elektronen des photoelektrischen Effekts, für die langsamen β-Strahlen oder δ-Strahlen, ebenso für die Kathoden- und β-Strahlen. Auch aus dem Zeeman-Phänomen hat sich für das im Atom schwingende Elektron derselbe Wert ergeben.

Ferner ist die Ladung, welche Gasionen tragen, direkt bestimmt worden. Sie hat sich gleich derjenigen ergeben, welche die einwertigen elektrolytischen Ionen mit sich führen. Überall trat immer deutlicher das Vorhandensein eines kleinsten Elektrizitätsquantums hervor. Es bilden diese kleinsten Quanten gleichsam die Einheiten, aus denen sich die Elektrizität zusammensetzt, ähnlich wie die Atome die Bausteine der Materie bilden. Es war also wohl begründet, wenn man auch für die α-Strahlen e gleich dem Elementarquantum der Elektrizität setzte und auf diese Weise m allein bestimmte. (Schluß folgt.)

Th. Noack: Wölfe, Schakale, vorgeschichtliche und neuzeitliche Haushunde. (Zool. Anz. 1907, Bd. **31**, S. 660—695.)

Der Verf. der vorliegenden Arbeit sucht Fragen nach der Abstammung verschiedener Haushunde an der Hand einer größeren Anzahl von Wolf-, Schakal- und Hundeschädeln zu lösen, und zwar nicht nur auf Grund von Vergleichungen normaler, wilder und domestizierter Hunde, sondern auch unter wesentlicher Berücksichtigung der Veränderungen, welche wilde Tiere (Hunde und andere) in der Gefangenschaft zu erleiden pflegen.

Die gegenwärtige Unsicherheit in betreff der Hundefrage charakterisiert der Verf. folgendermaßen: „Wohl ist heute sicher, daß Canis palustris [1]) eine, wenn auch nicht die älteste Ausgangsform für kleine Hunderassen bildet, daß die Schäferhunde von Canis matris optimae [2]) abstammen, aber überall steht noch der Zweifel neben der Wahrheit. Die Abstammung der Jagdhunde vom C. intermedius [3]) ist nicht sicher, wie ist es mit den Windhunden, den Doggen, dem Dachshunde, dem Pudel? Niemand zweifelt, daß alle Haushunde wie alle Haustiere polyphyletisch sind, daß erstere von ursprünglich wilden Caniden abstammen, aber wir fragen noch immer mit Jeitteles, welche sind es? ausgestorbene oder lebende, oder beide zusammen?“

Die ehemals verbreitete (namentlich durch Hehn auf Grund sprachgeschichtlicher Dokumente verfochtene) Ansicht, daß die Haustiere sämtlich aus Asien stammen, ist, wie Verf. hervorhebt, heute nicht mehr als maßgebend zu betrachten. Was speziell den Haushund betrifft, so kam Verf. vielmehr auf Grund verschiedener kulturhistorischer Dokumente und Tatsachen zu der Idee, „ob nicht das Studium der noch sehr unbekannten marokkanischen Haushunde für die Hundeforschung von Wichtigkeit werden könnte“. Hierfür sprach namentlich „die besonders durch Gautier bekannt gewordene Tatsache, daß Nordwestafrika bis weit in die westliche Sahara hinein einst ein großes neolithisches Kulturzentrum war, dem, wie nordafrikanische Felszeichnungen beweisen, auch der Haushund nicht fehlte“.

Eine genaue Untersuchung von elf marokkanischen Haushundschädeln ergab sodann, daß die Abstammung dieser Hunde eine recht komplizierte ist. Den Grundstock bilden vorgeschichtliche Rassen, so Canis palustris, C. intermedius, weniger C. matris optimae; ferner die ägyptischen Pariahunde und die afrikanische Windhundrasse. Auch scheint vor längeren Zeiten eine Einkreuzung des Schakals stattgefunden zu haben.

Herr Noack verwirft die Ansicht Studers, daß die Haushunde sämtlich von einer ausgestorbenen, dingoartigen Urform abzuleiten seien, er neigt eher zu der früher bereits öfter ausgesprochenen Annahme einer Verwandtschaft des Hundes mit dem Schakal und dem Wolfe. Er nähert sich damit der neuerdings von Strebel ausgesprochenen Hypothese, daß die größeren Hunderassen auf Wölfe zurückzuführen seien. Diese Annahme findet nicht nur in craniologischen Vergleichungen der wilden Hundearten mit dem Haushunde manche Stütze, sondern vor allem in der Tatsache, „daß der Schädel des Wolfes wie der des Schakals binnen kürzester Zeit in der Gefangenschaft durchgreifende Veränderungen erleidet, die ihn zum Teil demjenigen des Haushundes ähnlich machen“. So ist beim jung eingefangenen und in der Gefangenschaft gehaltenen Wolfe der Nasenrücken mehr eingebogen, die Gehirnkapsel mehr vorgewölbt, der Schädel kürzer geworden als beim wild geschossenen Wolfe. In anderen, ähnlichen Fällen ist der Nasenteil des Schädels noch mehr verkürzt, die Schädelkapsel hundeähnlich hinten mehr gesenkt; oder der Wolfsschädel wird schließlich, wenn die Gefangenschaft schon mehrere Generationen dauert, einem gewissen marokkanischen Haushundeschädel zum Verwechseln ähnlich. Ganz Entsprechendes wie vom Wolfsschädel gilt vom Schädel eines in der Gefangenschaft gehaltenen Schakals. Über dem

[1]) Der kleine Hund der jüngeren Steinzeit (Torfhund).
[2]) Der größere Hund der Bronzezeit (Bronzehund).
[3]) Eine Rasse des Bronzehundes. Vgl. Zittel, Paläozoologie Bd. 4, S. 630. (Anm. d. Red.)

Frontalsinus zeigt sich beiderseits eine starke wulstige Auftreibung, das Hinterhaupt ist stark gesenkt, die Erhöhung vor den Augen ist sehr schwach, die Nasenmitte mäßig eingebogen. Auch dieser Schädel gleicht bis auf seine Größe vollkommen dem eines marokkanischen Haushundes.

Daher scheint es dem Verf. in keiner Weise schwierig, die vorgeschichtliche Haushundform des Canis palustris und damit die von ihr abstammenden kleineren Hunderassen von schakalartigen wilden Hunden abzuleiten, während die Voraussetzung eines dingoartigen Ahnen des Hundes, wie schon gesagt, nicht nötig ist.

Was die größeren Hunderassen (die Schäferhunde) betrifft, welche vom Canis matris optimae hergeleitet werden, so schließt sich der Verf. der Ansicht Jeitteles' an, der den C. matris optimae vom indischen Wolfe, Canis pallipes, ableitet. Außerdem aber kommt nach Verf. auch der zentralsibirische Wolf als Vorfahre der Schäferhunde in Betracht, eine Ansicht, in welcher Herr Noack im Gegensatze zu Jeitteles steht, und die er auf verschiedene anatomische Übereinstimmungen gründet; so namentlich auf die Größe des oberen Reißzahnes und der beiden folgenden Höckerzähne. Der erstere ist nämlich beim zentralsibirischen Wolfe kürzer als die beiden letzteren zusammen, genau wie beim Schäferhunde. Übrigens fand Herr Noack das gleiche Verhalten auch gelegentlich bei einem westeuropäischen Wolfe, so daß er diesen von Jeitteles angegebenen Hauptunterschied zwischen Wolf und Hund mit Bestimmtheit für hinfällig erklärt.

Nachdem sich der Verf. in dieser Weise über den Ursprung der größeren und über den der kleineren Hunde ausgesprochen hat, geht er an die Erklärung der verschiedenen einzelnen Hunderassen.

Für deren Vielgestaltigkeit und für ihre Abweichungen von den wilden Stammformen gibt wiederum die erfahrungsmäßig sehr rasch erfolgende Veränderung des Canidenkörpers in der Gefangenschaft den Schlüssel.

Sehr leicht verändern sich z. B. die Beine. Hierfür zitiert Verf. einige Beobachtungen, und er bemerkt ferner, daß junge Caniden in der Gefangenschaft ungemein leicht rachitisch werden. Ein Canis hadramauticus aus dem Berliner Zoologischen Garten bekam sogar trotz sorgfältigster Pflege entschieden dachshundartig gekrümmte Vorderbeine. Ähnliche Beobachtungen an gefangen gehaltenen Tieren (Caniden und Feliden) liegen über Schwanzkrümmungen vor.

Die Entstehung des Klappohres erklärt sich Verf. folgendermaßen: Der Gehörssinn wird in der Gefangenschaft bei weitem nicht in dem Maße wie in der Natur benutzt. Die Folgen davon waren morphologische Änderungen des Gehörorgans. Es entwickelte sich primär die Tendenz zur Verkleinerung und Abflachung der Gehörblasen. Diese Tendenz ist tatsächlich gerade bei den Hunden mit den größten Klappohren am deutlichsten ausgesprochen. „Es scheint mir begreiflich", sagt der Verf. weiter, „daß, wenn durch die Domestikation bei vielen Haushunden die Wachstumsenergie der Gehörblasen gehemmt wurde, sie sich nach außen durch eine Vergrößerung der Ohrmuschel Luft machte. Das äußere Ohr fing an zu wuchern und schlaff zu werden." Die Entwickelung des Klappohres findet sich ja übrigens auch noch bei vielen anderen Haussäugetieren; so bei Kaninchen, Schafen, Ziegen, chinesischen Katzen, selbst manche wilde Pferdearten halten die Ohren in der Gefangenschaft unschön seitwärts.

Bei der Eigentümlichkeit der Hunde, in kürzester Zeit Rassen zu bilden, die sich dann unglaublich lange halten, läßt es sich ferner z. B. durchaus annehmen, wenn Strebel den Teckel von der kurzbeinigen Bracke herleitet, die ihrerseits von hochläufigen Jagdhunden abstammt.

Den Collie nimmt Verf. für einen Nachkommen des Schakals, in dem zu den Windhunden gehörigen Barsoi glaubt er gleichfalls Schakalblut, noch deutlicher aber Wolfsblut zu erkennen.

Die Windhunde leitet er mit einiger Wahrscheinlichkeit von C. simensis ab, dem einzigen Wildhunde, der einen ausgesprochenen Windhundschädel besitzt. Keinesfalls will Verf. die Windhunde mit den hochläufigen südasiatischen Pariahunden in Zusammenhang bringen, diese hält er vielmehr für halb und halb verwilderte, herrenlos gewordene Haushunde, die sich nur der durch die Domestikation bewirkten Schwächung ihrer Sinnesorgane instinktiv dermaßen bewußt sind, daß es ihnen nicht mehr möglich ist, vollständig zu verwildern.

Über die Phylogenie einiger weiterer Hunderassen läßt sich noch nicht viel aussagen. V. Franz.

Italo Giglioli und **Alfredo Quartaroli:** Über die wahrscheinliche Enzymwirkung bei der Begünstigung von Wasseranhäufung und osmotischem Druck in den Pflanzengeweben. (Atti della Reale Accademia dei Lincei 1907, ser. 5, vol. **16**, p. 586—595.)

Die Verfasser haben eine Reihe von Versuchen ausgeführt, um zu ermitteln, ob das Quellen der Samen bei der Keimung und die Turgorerhöhung anderer Pflanzenorgane auf der Anwesenheit von Enzymen in der Pflanzenzelle beruht. Sie gingen dabei von folgender Beobachtung aus. Wenn man in zwei gleiche, in destilliertes Wasser tauchende Osmometer, die mit Membranen aus Tierblase verschlossen werden und dieselbe (10 proz.) Rohrzuckerlösung enthalten, einen Tropfen Invertase (oder wässerigen Extrakt mit Sand zerriebener Bierhefe) bringt, derart, daß der eine Osmometer die Invertase in natürlichem Zustande, der andere durch vorheriges Kochen zersetzte Invertase erhält, so sieht man in dem ersteren nach einiger Zeit den osmotischen Druck wachsen, während in dem anderen Falle die Endosmose sich schwächer und langsamer geltend macht. Dieser, wie es scheint, früher nicht angestellte Versuch zeigt, welchen bedeutenden Ein-

fluß das Erwachen der Enzymtätigkeit auf die Anziehung von Wasser in eine Zelle und auf die Erzeugung des Turgors ausübt.

Für die Hauptversuche verwendeten die Verff. sehr kleine Osmometer, die gefüllt nicht über 100 g wogen. Sie bestanden aus einer kleinen Glocke von etwa 22 cm^3 Rauminhalt, die am oberen Ende eine dünne Glasröhre trug; das untere Ende wurde nach dem Einfüllen der zu untersuchenden Substanz mit Tierblase verschlossen. Die Pflanzensubstanz war vorher in einem Mörser mit Sand zerrieben worden. Der so unter Zusatz von Wasser erhaltene Brei wog in jedem Falle ungefähr 30 g und bestand aus 16 g Wasser, 12 g Sand und 2 g Trockensubstanz. Die gefüllten Osmometer, aus denen durch gelindes Schütteln etwaige Luftblasen entfernt worden waren, wurden in normaler Stellung fixiert und tief in Wasser getaucht, derart, daß das Niveau der Flüssigkeit innen und außen gleich war.

Für jeden Versuch wurden zwei Glocken hergerichtet: in die eine kam gewöhnlicher, in der beschriebenen Weise zubereiteter Pflanzenbrei, in die andere der gleiche Brei, der aber vorher über eine Stunde feuchter Wärme von 100° ausgesetzt war. Durch das Erhitzen werden die Enzyme und labile Verbindungen von sehr komplizierter Molekularstruktur zerstört. Um das Auftreten von Gärungsprozessen innen und außen zu verhindern, waren der Brei und das Wasser mit Chloroform sterilisiert worden, das ja die Enzymtätigkeit nicht beeinträchtigt und wegen seiner geringen Löslichkeit in Wasser durch sich selbst keine osmotische Wirkung ausübt.

Infolge von Endosmose steigt nach dem Eintauchen der Glocken die Flüssigkeit in den Glasröhrchen empor. Nach 24—48 Stunden hört das Steigen auf, und es beginnt ein Fallen infolge der nun vorwiegenden Exosmose. Wenn in den Parallelversuchen mit frischem und mit erhitztem Brei das Wasser gleichmäßig stiege, so wäre die Annahme nicht begründet, daß in den Pflanzenzellen besondere aktive Stoffe, die die osmotischen Wirkungen einleiten, vorhanden seien. Wenn aber der vorher erhitzte Pflanzenbrei das Wasser schwächer anzieht als der normale, so weist das auf die Anwesenheit enzymatischer oder sehr komplexer, leicht zersetzbarer Verbindungen, und dies um so mehr, als durch die beim Erwärmen auf 100° herbeigeführte Hydrolyse gewisser Stoffe, wie der Stärke, statt einer Verminderung vielmehr eine Erhöhung des osmotischen Druckes bewirkt werden müßte.

Die ersten Versuche wurden mit zerriebenen Samen von Klee und Weizen, die nicht gekeimt hatten, in denen also die Lebenstätigkeit ruhte, angestellt. Es zeigte sich in diesen Fällen kein merklicher Unterschied zwischen der Wirkung des normalen und des erwärmten Breies. Ganz anders verliefen die Versuche mit gekeimten Samen. Bei Leguminosen war die Wasseranhäufung (gemessen durch die Gewichtsvermehrung der Osmometer) bei dem normalen Brei etwa $2^1/_2$ mal größer als beim erhitzten Brei. Es ist also in den gekeimten Samen irgend eine in der Hitze leicht veränderliche Verbindung enthalten, die die Samen rasch zum Quellen bringt. Der durch Zerreiben der gekeimten Samen mit Sand erhaltene Brei hat eine leicht oxydierende Wirkung, die sich durch mehr oder weniger starke Violett- oder Blaufärbung von Benzidinpapier (erhalten durch Eintauchen von Filtrierpapier in eine Lösung von Benzidin in kochendem Wasser) anzeigt. Rey-Pailhade hat schon 1898 in keimenden Leguminosensamen eine Oxydase gefunden. Nach ihm sind in nichtgekeimten Samen kleine Mengen von Laccase vorhanden, die während der Keimung beträchtlich zunehmen.

Normaler Brei von gekeimten Getreidesamen bewirkte eine Wasseranhäufung, die etwa das Vierfache von derjenigen betrug, die erhitzter Brei herbeiführte. Das Wasser wird aber langsamer angezogen als bei den Leguminosensamen; die Maximalhöhe wird bei diesen in 24, bei Getreidesamen erst in 48 Stunden erreicht. Die Wirkung des Getreidesamenbreies auf Benzidinpapier ist schwach, aber sichtbar. Grüss hat bereits eine Oxydase im Malzextrakt beobachtet.

Abweichend von den bisher mitgeteilten Ergebnissen waren die mit ölhaltigen Samen (Lein, Ricinus) gewonnenen. Der erhitzte Brei hatte hier eine stärkere Anziehung auf das Wasser als der normale Brei. „Die rasche und intensive Oxydation, die in den ölhaltigen Samen während der Keimung eintritt, dürfte wahrscheinlich ephemere, leicht hydrolysierbare Verbindungen von komplizierter chemischer Struktur entstehen lassen. Schon vor vielen Jahren beobachteten Sachs, Peters und andere das Erscheinen und dann das Verschwinden von Stärke bei der Keimung einiger ölhaltiger Samen. Diese Stoffe, die beim Erwärmen hydrolysiert werden, könnten im Samenbrei die osmotische Aktivität erhöhen, so daß die auf der Zersetzung enzymatischer Substanzen beruhende Schwächung mehr als aufgewogen wird."

Knospen von Pappeln, Birn- und Pfirsichbäumen verhielten sich entsprechend den gekeimten Leguminosen- und Getreidesamen: im normalen Brei wurde beträchtlich mehr Wasser angesammelt als im erhitzten. Auch die oxydierende Wirkung ließ sich beobachten.

Die Verf. ließen weiter Maissamen und verschiedene Laguminosensamen teils im Dunkeln, teils im Lichte keimen und sich entwickeln und zerrieben dann die ganzen Pflanzen zu Brei, um mit diesem die osmotischen Versuche auszuführen. Es zeigte sich, daß bei den im Dunkeln erwachsenen Pflanzen der erhitzte Brei den normalen in seiner anziehenden Wirkung auf Wasser um ein geringes übertraf. Dies erklärt Verf. damit, daß bei der Keimung im Dunkeln die Reservestoffe mit Einschluß der Enzyme aufgebraucht werden: so verschwindet auch zuletzt die anfangs sehr starke Reaktion auf Benzidin.

Die im Lichte erwachsenen Pflanzen zeigen eine etwas größere osmotische Wirkung für den normalen

Brei. Die Verff. erinnern daran, daß nach Overton die osmotischen Prozesse mit der Bildung von Lecithin verknüpft sind, und daß nach Stoklasa in den im Dunkeln gekeimten Pflanzen das Lecithin abnimmt, während es sich in den im Lichte gekeimten vermehrt.

Wesentliche Unterschiede ergaben sich, als die Verff. einzelne Organe erwachsener, saftreicher Pflanzen von raschem Wachstum für sich untersuchten. Bei der Sonnenblume (Helianthus) wird die osmotische Fähigkeit der Substanz des Stengelmarkes und der ganzen Blätter durch Erhitzen ein wenig vermehrt, die der Wurzelsubstanz aber auf ein Drittel vermindert. Dieselbe Reduktion auf ein Drittel wiesen die Wurzeln von Ricinus auf; hier zeigten auch die anderen Organe mit Ausnahme der alten Blätter eine Verminderung der osmotischen Kapazität durch Erhitzen; die Abnahme war beträchtlich beim Stengel, gering bei den jungen Blättern.

Versuche mit Wurzeln von Luzerne, Bohne und Mais hatten ein entsprechendes Ergebnis und bestätigten so die Anwesenheit enzymartiger, zu der osmotischen Tätigkeit in Beziehung stehender Verbindungen in den Wurzeln. Der Wurzelbrei zeigt auch die Oxydasewirkung durch Blaufärbung von Benzidin.

„Der Nachweis, daß in den Pflanzen leicht zersetzbare Stoffe vorkommen, die hierin den Enzymen gleichen und wahrscheinlich als Enzyme wirksam sind, und denen die Fähigkeit zukommt, das Vermögen der Wasseranhäufung in den Pflanzengeweben beträchtlich zu erhöhen und Druck zu erzeugen, trägt dazu bei, den Mechanismus der Wasserabsorption aus dem Boden durch quellende Samen und Wurzeln zu erklären und auch verständlich zu machen, wie es kommt, daß die lebenden Gewebe . . . allmählich das Wasser bis zu den Transpirationsorganen emporführen können, wodurch es erreicht wird, daß das Wasser bis zu jenen großen Höhen gelangt, die wir an den höchsten Bäumen bewundern." F. M.

W. Mansergh Varley und Fred Unwin: Über den Einfluß der Temperatur auf die lichtelektrische Entladung von Platin. (Proceedings of the Royal Society of Edinburgh 1907, vol. XXVI, p. 117—134.)

Die Änderung der lichtelektrischen Entladung eines Platindrahtes mit der Temperatur ist jüngst von Zeleny in Luft bei Atmosphärendruck untersucht worden. Er hatte gefunden, daß der lichtelektrische Strom um etwa 40 % abnimmt, wenn die Temperatur um etwa 200° erhöht worden, daß er dann bei weiterem Erwärmen steigt bis zu 600° C, wo er zweimal so groß ist als bei gewöhnlicher Temperatur. Er hat ferner beobachtet, daß der lichtelektrische Strom für entsprechende Temperaturen viel größer ist beim Abkühlen des Drahtes als beim Erwärmen. Da aber die Anwesenheit des Gases zweifellos den Vorgang stark komplizieren muß, so daß Schlüsse auf die Wirkung der Temperatur auf die photoelektrische Entladung, d. h. auf die Geschwindigkeit, mit der die negativen Korpuskeln pro Flächeneinheit der belichteten Oberfläche ausgesandt werden, nicht gezogen werden können, so haben die Herrn Varley und Unwin den Einfluß der Temperatur auf den Stromdurchgang durch das Gas und die Ionisierung des Gases durch Kollision dadurch ausgeschlossen, daß sie in hohen Vakuen experimentierten.

Als ultraviolette Lichtquelle dienten, nach vorhergegangenen Versuchen des Herrn Varley, zwischen Eisenelektroden in Wasserstoff überspringende Funken, die beliebig lange gleich intensives Licht geben. Die durch eine Quarzlinse parallel gemachten ultravioletten Strahlen fielen in dem Versuchskasten auf die Mitte eines ausgespannten Platinblattes, dem eine mit einem Elektrometer verbundene Kupferscheibe in etwa 1,2 cm Entfernung gegenüberstand. Das Platinblatt konnte elektrisch geheizt und seine Temperatur mit einem hinten angelegten Thermoelement gemessen werden; seine Ladung konnte bis auf eine Spannung von 435 Volt beliebig erhöht werden. Der Versuchskasten konnte evakuiert und mit verschiedenen Gasen gefüllt werden. Die Messung der photoelektrischen Ströme wurde in der Weise ausgeführt, daß erst der Primärkreis der Induktionsrolle geschlossen und so das ultraviolette Licht hergestellt wurde; drei Sekunden später wurde das mit der Kupferelektrode verbundene Quadrantenpaar des Elektrometers, das geerdet war, isoliert, und nach genau zehn Sekunden wurde das Licht abgedreht; der Ausschlag des Elektrometers wurde dann mit Muße abgelesen, nachdem er stetig geworden.

Zunächst wurden Versuche in Luft bei Atmosphärendruck (Wiederholung der Versuche von Zeleny), bei einem Druck von 46 mm und bei einem von 0,0035 mm Quecksilber angestellt; sodann wurden bei denselben drei Drucken die Versuche in Kohlendioxyd und in Wasserstoff ausgeführt. Die bei diesen Messungen gefundenen Änderungen der photoelektrischen Ströme mit der Temperatur bei Atmosphärendruck sind nebst den Werten von Zeleny graphisch dargestellt, wobei die Werte für CO_2 mit 1,22 multipliziert wurden, um die photoelektrischen Ströme in diesem Gase bei 14° C mit den in Luft zum Zusammenfallen zu bringen. Es stellte sich nun heraus, daß auch die übrigen für CO_2 beobachteten Punkte genau auf die für Luft gezeichnete Kurve fallen, daß also bei diesem Druck die Wirkung der Temperatur auf die lichtelektrischen Ströme in beiden Gasen gleich ist; sie nehmen erst mit steigender Temperatur ab und wachsen dann bei weiterem Erwärmen über 400°. Im Wasserstoff hingegen nehmen die lichtelektrischen Ströme stetig mit der Temperatur zu. Von den Werten Zelenys unterscheiden sich die hier gefundenen wesentlich; dies erklären die Verff. damit, daß Zeleny eine Spannung anwandte, die weit unterhalb der für den Sättigungsstrom erforderlichen lag, daß er als empfindliche Elektrode einen Draht benutzte, und daß die Ablesungen zu schnell erfolgten, so daß die definitiven Ströme nicht zur Entwickelung kommen konnten.

Das Verhalten der drei Gase bei 46 mm Druck zeigte keinen wesentlichen Unterschied gegen das bei Atmosphärendruck. Daß in Luft und CO_2 kein Anwachsen des Stromes bei hohen Temperaturen beobachtet wurde, lag daran, daß die Temperatur nicht über 400° gesteigert werden konnte.

Die Versuche lehrten, daß in Luft wie in CO_2 und in geringerem Grade auch in H bei jeder Temperatur Zeit erforderlich ist, damit der photoelektrische Strom seinen Endwert erreicht, und wenn man die Temperatur auf die der Umgebung sinken läßt, können viele Stunden vergehen, bevor der Strom zu seinem Anfangswert zurückkehrt. War das Platin in Luft oder CO_2 über seine Umkehrtemperatur (400° C) erhitzt, so war seine Empfindlichkeit bedeutend erhöht, und der photoelektrische Strom bei 14° war zweimal so groß nach als vor dem Erhitzen; erst nach vielen Stunden erlangte er seinen ursprünglichen Wert. Die Verff. nehmen an, daß bei den hohen Temperaturen irgend eine Veränderung der Oberfläche des Metalles stattgefunden hat.

Unter sehr niedrigen Drucken war das Verhalten des Platins, wenigstens zum Teil, unabhängig vom Gase

In allen drei war eine verhältnismäßig geringe Erwärmung ausreichend, die lichtelektrische Empfindlichkeit auf ein Maximum zu steigern, über den keine weitere Steigerung des Heizstromes einen Effekt hatte; die Empfindlichkeit blieb konstant von 60° C bis mindestens 350° C. Zwischen diesen Grenzen war die spezifische photoelektrische Entladung des Platins von der Temperatur unabhängig.

Unterbrach man den Heizstrom, dann sank die Lichtempfindlichkeit des Platins langsam und fiel auf etwa die Hälfte ihres Wertes in 24 Stunden. Die Geschwindigkeit der Abnahme wurde, wie der Versuch zeigte, in keiner Weise dadurch beeinflußt, daß man das ultraviolette Licht weiter auf die Platinoberfläche einwirken ließ.

R. Küch und **T. Retschinsky:** Temperaturmessungen im Quecksilberlichtbogen der Quarzlampe. (Ann. d. Phys. 1907, F. 4, Bd. **22**, S. 595—602.)

Die früheren Beobachtungen der Verff. (Rdsch. 1906, XXI, 584) über die Abhängigkeit der Strahlungsintensität des Quecksilberlichtbogens in Quarzglasröhren von der der Lampe zugeführten elektrischen Energie, insbesondere die Verschiebung der Strahlungsenergie mit zunehmendem Wattverbrauch nach kürzeren Wellen und der Verlauf der für den Nutzeffekt der Lampe gefundenen Kurve legten die Vermutung nahe, daß mit steigender Belastung Temperaturstrahlung neben Lumineszenzstrahlung zustande komme. Es schien deshalb wichtig, Aufschluß darüber zu erlangen, in welchem Maße die in der Lichtsäule herrschende mittlere Temperatur mit der elektrischen Belastung der Lampe sich ändere; die vorliegende Mitteilung behandelt diese Frage auf Grund besonderer Temperaturmessungen im Lichtbogen.

Drei unter sich gleiche Thermoelemente aus Platin und Platinrhodium von 0,05 mm Drahtstärke wurden, durch Quarzkapillaren geschützt und isoliert, in das Innere des Leuchtrohres eingeführt, die eine Lötstelle in der Achse des Leuchtfadens und je eine in der Mitte zwischen Achse und oberem bzw. unterem Rohrrand.

Es zeigt sich bei konstanter Spannung mit wachsender Stromstärke eine deutliche Zunahme der mittleren Temperatur, die an den seitlich gelegenen Stellen merklich hinter derjenigen der Achse zurückbleibt. Ebenso nimmt die mittlere Temperatur mit wachsender Spannung bei konstanter Stromstärke sehr stark zu und erreicht in dem speziellen Falle mit etwa 60 Volt und 4 Amp. etwa 1710°, die Schmelztemperatur des Platins. Wenn man annehmen wollte, daß mit höheren Spannungen das Ansteigen der Temperatur in ähnlicher Weise fortschreitet, so würden bei einer Spannung von 200 Volt etwa 6000—7000° resultieren.

Der hierdurch gelieferte Nachweis, daß die mittlere Temperatur in den betrachteten Lampen von relativ niedrigen zu außerordentlich hohen Werten ansteigt, ist jedenfalls als Stütze für die Vermutung anzusehen, daß bei hoher Belastung Temperaturstrahlung eine Rolle spiele. Denn wenn die Messungen auch nichts aussagen über die absolute Höhe der wirklichen Temperatur der leuchtenden Teilchen, so erscheint doch eine Beeinflussung der letzteren durch die mittlere Temperatur im Sinne einer Erhöhung um beträchtliche Werte möglich.

A. Becker.

K. Arndt: Die elektrolytische Dissoziation geschmolzener Salze. (Berichte d. deutsch. chem. Gesellschaft 1907, Jahrg. **40**, S. 2937—2940.)

Man hat bis jetzt vergebens versucht, eine Vorstellung von dem elektrolytischen Dissoziationsgrad geschmolzener Salze durch Anwendung derselben Methoden zu gewinnen, die bei in Wasser gelösten Salzen zur Bestimmung dieses Wertes gebraucht werden. Bei wässerigen Lösungen läßt ein Vergleich der Leitfähigkeit bei einer bestimmten Konzentration mit derjenigen bei unendlicher Verdünnung einen Schluß auf die elektrolytische Dissoziation bei der betreffenden Konzentration zu. Da man für geschmolzene Salze bisher kein geeignetes, den elektrischen Strom nichtleitendes Lösungsmittel kannte, so ließ sich dies Verfahren hier nicht ausführen. Verf. hat nun in dem geschmolzenen Borsäureanhydrid ein nichtleitendes Lösungsmittel gefunden, das ihm gestattete, die erwähnte Arbeitsweise auch auf geschmolzene Salze auszudehnen. Als Elektrolyten wählte er zu seinen Untersuchungen Natriummetaphosphat, das mit Borsäureanhydrid eine homogene Schmelze bildet.

Eine Reihe von Beobachtungen führte zu dem Resultat, daß die Äquivalentleitfähigkeit mit sinkender Konzentration stark abnimmt, ein Verhalten, das im direkten Gegensatz zu den bekannten Erscheinungen bei wässerigen Lösungen steht. Doch stellte sich bald heraus, daß dieser Widerspruch nur scheinbar vorliegt. Die Abnahme der Leitfähigkeit hängt nämlich mit der bei geringerer Salzkonzentration bedeutend erhöhten Zähigkeit der Schmelze zusammen, und zwar ist sie ihr direkt proportional, wie aus vergleichenden Zähigkeits- und Leitfähigkeitsmessungen des Verfs. hervorgeht. Bezieht man die Leitfähigkeiten verschiedener Konzentrationen durch Umrechnung auf gleich zähe Schmelzflüsse, so kommt man zu dem Ergebnis, daß die Leitfähigkeit von der Konzentration unabhängig ist. Dies läßt sich nur dahin deuten, daß geschmolzene Salze bereits vollständig dissoziiert sind, so daß ein Hinzufügen eines Lösungsmittels (hier Borsäureanhydrid) keine weitere Spaltung mehr herbeiführen kann.

Dies interessante Resultat gilt nur für Salze einwertiger Metalle, während sich die Verhältnisse bei anderen geschmolzenen Salzen komplizieren. D. S.

L. Rhumbler: Aus dem Lückengebiet zwischen organismischer und anorganismischer Materie. (Ergebn. der Anat. u. Entwickelungsgesch., herausgeg. von F. Merkel u. R. Ronnet, 1905, XV.) S.-A. 38 S. (Wiesbaden 1906, Bergmann.)

Die Frage, inwieweit Beobachtungen an anorganischen Gebilden zur Erklärung von Lebens- und Bewegungsvorgängen in Organismen herangezogen werden können, ist in der neueren Zeit von vielen Forschern eingehend studiert worden. Auch Herr Rhumbler hat an der Erörterung dieser Frage mehrfach Anteil genommen, und über eine Reihe seiner einschlägigen Arbeiten ist an dieser Stelle berichtet worden (vgl. Rundsch. 1899, XIV, 55; 1903, XVII, 54, 134, 506; 1906, XXI, 365). Schon in diesen Arbeiten, namentlich am Schlusse der letzten hier erwähnten, betonte Herr Rhumbler, daß es sich hier überall nur um einen Vergleich ähnlich verlaufender Vorgänge handeln könne, daß aber keineswegs die Vorgänge in den Organismen jenen anderen, an nicht organisierter Materie beobachteten direkt gleich gesetzt werden könnten. Zu demselben Ergebnis kommt Verf. in dem hier vorliegenden, zusammenfassenden Referat über die einschlägige Literatur der letzten Jahre.

Herr Rhumbler beschäftigt sich mit den in etwa 50 Arbeiten von verschiedenen Autoren veröffentlichten Beobachtungen, welche sich durchweg auf das im Titel des Referats bezeichnete „Lückengebiet“ beziehen. Zunächst bespricht er die verschiedenen Niederschlagsgebilde, die von ihren Beobachtern mit mehr oder weniger Zurückhaltung als Übergangsformen zwischen organisierter und unorganischer Materie, auch wohl direkt als künstlich erzeugte Lebewesen angesprochen wurden, und schließt sich hier der zum Teil schon von anderer Seite geübten Kritik an. Dann wendet er sich zu der Simrothschen Theorie von dem, der Fluidalstruktur gewisser Silikate vergleichbaren Zustande des Protoplasmas, bespricht dann die namentlich durch O. Lehmann eingehend studierten „flüssigen Kristalle“,

die früher von ihm selbst beschriebenen Quecksilberexkreszenzen, die von Franke, Quincke, Pfeffer u. a. beobachteten Niederschlagsmembranen und schließlich die regelmäßigen Figuren, welche die Sprungsysteme eintrocknender kolloidaler Substanzen bilden.

Wenn auch keine all dieser Bildungen wirklich als eine Lebenserscheinung der anorganismischen — wie Verf. kurz schreibt — Materie aufgefaßt werden kann, so sind sie doch, wie Herr Rhumbler in einem Schlußwort ausführt, wohl geeignet, die Meinung zu widerlegen, welche in dem „organismischen" Geschehen etwas ganz Eigenartiges sieht. „Es geht angesichts der angeführten Erscheinungsreihen im Anorganismischen nicht mehr an: Wachstumsfähigkeit, Ausbildung verschiedener typischer Gestalt und Fortpflanzung bzw. Teilungsfähigkeit der organismischen lebenden Substanz allein zuzuschreiben." Wenn durch relativ einfache Spannungen und Kombination auch in nicht lebenden, nicht durch Substanzdifferenzen komplizierten Stoffen Gestaltveränderungen, Bewegungsvorgänge und Formgestalten von relativ hoher Vollendung — wie z. B. die oben erwähnten Sprungfiguren getrockneter Kolloide — erzeugt werden können, und wenn unter Umständen gewisse anscheinend sehr geringe Veränderungen ausreichen, den Erfolg dieser Spannungen zu verändern, so kann daraus auch bei vorsichtiger Abwägung der Tatsachen geschlossen werden, daß auch die Organismen keiner übertrieben komplizierten Mechanismen bedürfen, um die Substanzbewegungen zu vollziehen, auf die es bei der Formbildung ankommt. Die Physik lehrt, daß Substanzen, welche sich in gleichem Aggregatzustande befinden, sich trotz verschiedenartiger chemischer Zusammensetzung mechanisch gleichartig verhalten; so ist auch eine weitgehende Gleichheit oder Ähnlichkeit in den mechanischen Leistungen der verschiedenen Zellen und der anorganismischen Substanzen denkbar, wenn die Zellsubstanzen und die zum Vergleich herangezogenen anorganismischen Systeme sich in „demselben oder doch sehr ähnlichem" Aggregatzustande befinden. Herr Rhumbler weist darauf hin, wie Bütschli in den verschiedensten organismischen und anorganismischen Bildungen die übereinstimmende Verteilung zweier in ihrem Aggregatzustand verschiedener Substanzen nachgewiesen und wie Quincke durch sein Studium über die Bildung von Niederschlagsmembranen das gleichartige mechanische Verhalten organismischer und anorganismischer Systeme verständlich gemacht habe. Weiter aber gehe der Parallelismus nicht. Ein anorganismisches System gleiche einem organismischen nicht mehr als etwa ein aus einem Gummisack mit den nötigen Pump- und Klappenvorrichtungen hergestelltes Herzmodell dem lebenden Herzen, dessen Druck- und Spannungsverhältnisse nur durch das Modell veranschaulicht werden sollen.

Die von einigen Beobachtern etwas zu rasch als elementare Lebewesen gedeuteten Körperchen seien auch von den niedrigsten bekannten Lebensformen noch durch wesentliche Unterschiede getrennt. Als Merkmale eines Lebewesens einfachster Art betrachtet Verf. mit Roux die Fähigkeit, fremde Stoffe in sich aufzunehmen, dieselben zu assimilieren, sich durch in ihnen selbst liegende Ursachen zu verändern, andererseits aber durch Ausscheidung von Stoffwechselprodukten und Ersatz derselben durch Assimilation aufgenommener Nahrung ganz oder fast unverändert zu erhalten, zu wachsen, sich zu bewegen, sich zu teilen, ihre Eigenschaften zu vererben und ihre Leistungen den Umständen entsprechend zu regulieren.

Ist also durch das bisher Beobachtete auch die Lücke zwischen Organismen und Anorganismen nicht ausgefüllt, so haben sorgfältige Vergleiche zwischen den hier und dort sich vollziehenden Vorgängen immerhin den Nutzen, gewisse theoretische Anschauungen über die Vorgänge im Organismus einer Kontrolle zu unterwerfen.

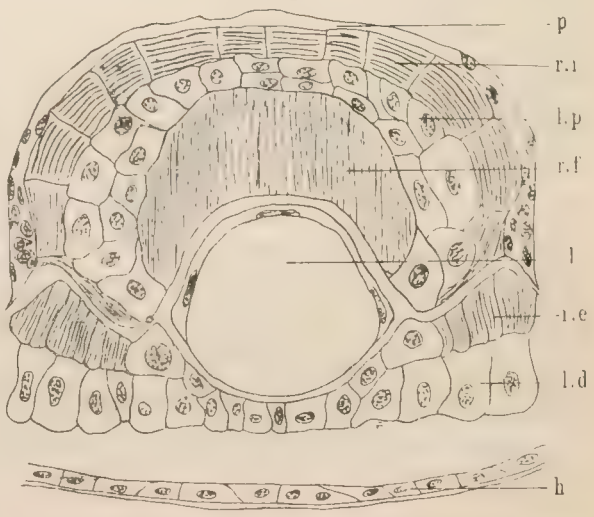
„Wenn in einer wabigen Gelatinelösung eine der Astrophäre sich teilender Zellen täuschend ähnlich sehende Strahlung unter besonderen Bedingungen erzielt werden kann, so ist damit allerdings noch lange nicht gesagt, daß die Astrophärenbildung unter gleichen oder ähnlichen Bedingungen wie die Gelatinestrahlung vor sich gehen muß. Wenn ich aber durch empirisches Studium der Astrophäre zu dem Schlusse komme, daß ihre Strahlen wabig gebaut und daß diese oder jene Kräfte bei ihrer Entstehung in Tätigkeit sein müssen so ist die wabige Gelatinestrahlung, wenn sie unter Wirkung derselben vermuteten Kräfte künstlich zielbewußt hervorgebracht worden ist, ein Beweis dafür, daß man mit den vermuteten Kräften wirklich eine Strahlung innerhalb des Protoplasmas auf rein physikalische Weise erklären »kann«".

„In den künstlichen Vergleichsexperimenten mit anorganismischen Materialien, deren physikalische Zustände und Abhängigkeiten sich leichter übersehen und analysieren lassen als diejenigen des organismischen, ist eine erste Kontrolle für die Möglichkeit und eventuelle Leistungsweise der im Einzelfalle zur Erklärung einer Strecke im Lebensgeschehen herangezogenen physikalischen Gesetze gegeben; mehr nicht. Bei der Schwierigkeit der hier anstehenden Probleme ist diese Kontrolle am Anorganismischen aber von nicht geringer Bedeutung; denn wenn man eine anorganismische, dem Verständnis zugängliche Vorlage bei einem Lebensvorgang vor Augen hat, so läßt sich leichter „mechanische" Kongruenz und Inkongruenz erkunden; und auch die erkannten Inkongruenzen müssen die Erkenntnis organismischen Geschehens und seiner eventuellen Eigenart fördern." R. v. Hanstein.

E. Trojan: Zur Lichtentwickelung in den Photosphärien der Euphausien. (Arch. f. mikroskopische Anat. 1907, Bd. 70, S. 177—189.)

Die Leuchtorgane der Tiere sind im letzten Jahrzehnt mehr denn je untersucht worden, und mit gespannter Erwartung sieht die Forscherwelt der definitiven Publikation des durch die Chunsche Valdivia-

Fig. 1.

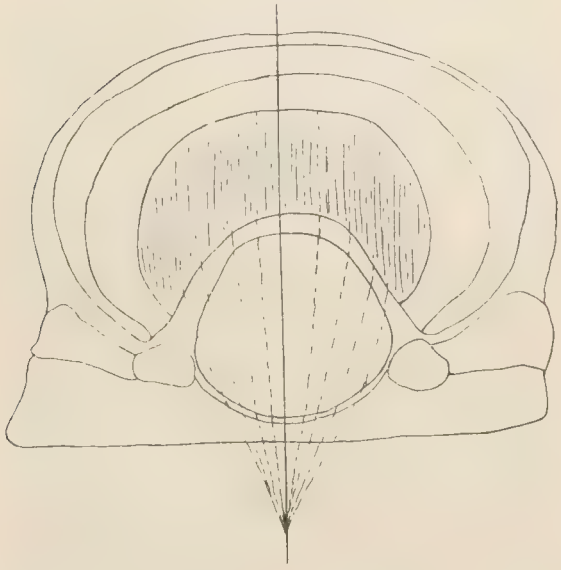


expedition erbeuteten Materials an Tiefseetieren entgegen bei denen Leuchtorgane in nicht unbeträchtlicher Zahl vorkommen. Inzwischen werden daher auch kleinere Arbeiten über die Morphologie und Physiologie von Leuchtorganen, wie z. B. vorliegende, die Beachtung weiterer Kreise zu finden, erwarten dürfen.

Verf. untersuchte die Leuchtorgane von Nyctiphanes Conchii, einem zu den Euphausien gehörenden Schizopoden (Spaltfußkrebs), und weicht in der Darstellung des anatomischen und histologischen Baues dieser Organ

nur in Einzelheiten von der früheren, durch Chun gelieferten Darstellung ab. Jedenfalls besteht auch nach Verf. das Leuchtorgan aus folgenden Hauptbestandteilen (Fig. 1): der Pigmentschicht (*p*), der Linse (*l*), dem Streifenkörper (*rf*), dem inneren (*ri*) und äußeren (*re*) Reflektor und aus einem proximalen (*lp*) und einem distalen (*ld*) Zellenlager (*h* = Hypodermis). Ein wesentlicher Unterschied besteht jedoch in der physiologischen Deutung der einzelnen Teile zwischen Chuns Ansicht und derjenigen des Verf. Chun hatte nämlich angenommen, daß der Streifenkörper das Leuchtende am Leuchtorgan sei, wie auch schon Sars gesehen haben wollte, daß beim Zerquetschen von Leuchtorganen lebender Schizopoden allemal der Streifenkörper aufblitzte. Herr Trojan aber konnte diese Beobachtung nicht bestätigen, er sah den Streifenkörper niemals aufblitzen, vorausgesetzt, daß ihm keine Spuren von den oben erwähnten Zellenlagern anhafteten. Von diesen Zellen konnten jedoch selbst kernlose Überreste ein Aufleuchten zustande kommen lassen. Verf. gelangt daher zu der Ansicht, daß diese Zellen die wahre Lichtquelle im Leuchtorgan der Euphausien seien und mithin die Bezeichnung „proximale und distale Leuchtzellen" verdienen. Diese Zellen sind nach ihrem cytologischen Charakter offenbar Drüsenzellen und müssen nach dem Aufbau des ganzen Leuchtorgans zugleich als Erzeuger der Lamellen des

Fig. 2.



Reflektors, sowie jener des Streifenkörpers betrachtet werden. „Hier liegen die Sachen offenbar so: Das Leuchtsekret ist zugleich der Baustoff sowohl für den Reflektor, als auch für den Streifenkörper; es leuchtet beim Austritt aus der Zelle, in der es bereitet worden ist; durch mechanischen Reiz (Zerquetschen des Organes) kann es früher zum Leuchten gebracht werden. So wird es erklärlich, warum Sars den Streifenkörper, Valentin-Cunningham den Reflektor leuchten sahen." Der Streifenkörper muß dagegen als Refraktor aufgefaßt werden. Diese Auffassung des Verf. wird uns um so eher berechtigt erscheinen, als nicht nur bei Fischen, sondern auch bei Kephalopoden (nach neueren Untersuchungen von C. Chun) das Leuchtende im Leuchtorgan stets ein Zellgewebe ist.

Eine weitere schematische Figur (Fig. 2) lehrt, wie Verf. sich den Gang der Lichtstrahlen in diesem Leuchtorgan denkt. „Man sieht, daß nahezu kein Lichtstrahl aus dem becherförmigen Teile des Organes heraustreten kann, ohne seinen Weg durch den Refraktor genommen zu haben." Die von den distalen Leuchtzellen ausgesandten Lichtstrahlen sind freilich nur auf den Refraktor angewiesen.

Nach der Figur 2 des Verf. scheint der Reflektor nach Art einer Schusterkugel die Lichtstrahlen in großer Nähe zu vereinigen, das aber wäre nach Ansicht des Ref. eine Annahme, die mit der gewöhnlichen Auffassung von der scheinwerferähnlichen Leuchtwirkung in die Ferne (als Beleuchtungsorgane und als Lockmittel) nicht im vollen Einklange stände. Freilich ist nach dem Bau des Organs wohl kaum eine andere Annahme als die des Verf. wahrscheinlich. V. Franz.

D. T. MacDougal: Die Bastardbildung bei wilden Pflanzen. (The Botanical Gazette 1907, 43, 45—58.)

Um zu erkennen, daß eine anscheinend hybride wilde Pflanze tatsächlich ein Bastard ist, lassen sich drei Wege beschreiten: entweder man sucht die mutmaßlichen Eltern zu kreuzen, oder man führt eine anatomische Untersuchung dieser und des Bastards aus, oder man säet Samen des Bastards aus, in der Annahme, daß in den folgenden Generationen eine Spaltung der Merkmale eintrete, wodurch die elterlichen Formen wiedererscheinen. Herr MacDougal erörtert diese drei Methoden, um bei der letzten länger zu verweilen und einige bemerkenswerte Ergebnisse mitzuteilen, die er durch Kultur einer kritischen Eichenform, der Bartramseiche (Quercus heterophylla), gewonnen hat.

Die Bartramseiche wurde etwas vor dem Jahre 1750 als einzelner Baum auf einem Gute John Bartrams bei Philadelphia entdeckt. Verschiedene Botaniker haben sie für einen Bastard erklärt, und alle stimmten darin überein, daß der eine der Eltern Quercus Phellos sei, während über den anderen die Meinungen geteilt waren. In neuerer Zeit wurden ähnliche Eichenformen an verschiedenen Örtlichkeiten der Vereinigten Staaten gefunden. Auf Staten Island, dem nördlichsten dieser Punkte, haben die Herren Hollick und Britton seit Jahren mehrere Bartramseichen unter Beobachtung gehalten. Oktober 1905 sammelte Herr MacDougal 75 Eicheln eines dieser Bäume und säte sie in den Vermehrungshäusern des Newyorker Botanischen Gartens aus. So wurden 55 Pflänzchen erhalten, von denen einige in dieser Jugendform der Quercus Phellos, andere der Quercus rubra sehr ähnlich waren, während der Rest in einer Reihe zwischen diesen beiden Polen angeordnet werden konnte. Quercus rubra war bereits von Herrn Hollick und anderen Botanikern auf Grund anatomischer Merkmale und der geographischen Verbreitung als der zweite Elter der Quercus heterophylla bezeichnet worden. Das mitgeteilte Versuchsergebnis ist durchaus zugunsten des Schlusses, daß die Bartramseiche durch Bastardierung aus den genannten beiden Eichenarten hervorgegangen ist. Ob der Baum, der die Eicheln lieferte, das unmittelbare Produkt der Kreuzung oder die n^{te} Generation von dessen Nachkommenschaft war, läßt sich freilich nicht bestimmen. Man kann sagen, daß der Name Quercus heterophylla gegenwärtig auf ein Gemisch von Eichen angewendet wird, unter dem sich möglicherweise die erste Generation der Kreuzung zwischen Q. rubra und Q. Phellos, sekundäre Bastarde mit einem der Eltern und spätere Generationen mit verschiedenen Kombinationen von Ahnenmerkmalen befinden.

Die Methode, die sich in diesem Falle so erfolgreich bewiesen hat, ist leider häufig nicht anwendbar. Sie versagt vor allen Dingen bei den „fixierten", in der Nachkommenschaft nicht spaltenden Bastarden. Versuche mit Quercus Rudkinii, die als ein Bastard von Q. Phellos und Q. marylandica angesehen wird, verliefen ergebnislos. F. M.

Literarisches.

Hermann J. Klein: Jahrbuch der Astronomie und Geophysik. Enthaltend die wichtigsten Fortschritte auf den Gebieten der Astrophysik, Meteorologie und physikalischen Erdkunde. Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben. 17. Jahrg. 1906. VIII u. 403 S. 8°, 6 Tafeln. (Leipzig 1907, Eduard Heinrich Mayer.)

Dieses Jahrbuch bringt aus den im Titel genannten Gebieten eine große Zahl von Einzelreferaten und Auszügen wissenschaftlicher Publikationen und Nachrichten über Entdeckungen. So dürfte in der Astrophysik keine wichtigere neue Erscheinung unberücksichtigt geblieben sein. Der Stoff ist hier nach den einzelnen Himmelskörpern oder Klassen solcher geordnet: Sonne (12 Ref.), Zodiakallicht (1), Planeten (8), Mond (5), Kometen (5), Meteoriten (3), Fixsterne (19), Nebelflecke (4). Tabellen enthalten die Entdeckungsdaten neuer Planeten, die Örter neuer Veränderlicher (aus den Harvard-Zirkularen) und neuer Doppelsterne (von Espin). Eine Tafel enthält eine bei der Sonnenfinsternis vom 30. August 1905 von P. Coronas in Tortosa hergestellte Koronazeichnung.

Im Abschnitt Geophysik finden wir unter „Allgemeinen Eigenschaften der Erde“ Referate über Größe und Gestalt der Erde nach Helmert, über neue Resultate der Erdmessung, über Polhöhenschwankungen, über Dr. Heckers Schwerkraftsmessungen auf den Meeren. Weitere Kapitel umfassen Arbeiten und Forschungsergebnisse über die Oberflächengestaltung, den Erdmagnetismus (so bei der Sonnenfinsternis 1905), über Erdbeben (von San Francisco, von Chile, Erdbebenserien, Fortpflanzung der Erschütterungen), über Vulkanismus (Vesuv und seine Auswurfsprodukte), über das Meer (feste Bestandteile, Eistriften), Inseln (einzelne, Parallelismus von Inselketten), Quellen und Höhlen, Flüsse (Flutschwankungen des unteren Nils nach H. G. Lyons), Seen und Moore (Tsadsee), Gletscher und Glazialphysik (Eiszeitfragen), die Lufthülle, die Lufttemperatur, Luftdruck, Luftzirkulation, Wind und Sturm (Land- und Seewinde an der Ostseeküste, Transport kalter Luftmassen über die Alpen, tropische Orkane), Wolken und Niederschläge (Cirruswolken, tropische Regen), Luftelektrizität (Blitzgefahr in Deutschland von 1854 bis 1901), optische Erscheinungen in der Atmosphäre (scheinbare Form des Himmelsgewölbes nach R. v. Sterneck, Luftspiegelungen), Klimatologie und Wetterprognosen (staatlicher Prognosendienst in Preußen). Vier Tafeln dieses Abschnittes bringen Darstellungen von Erdbeben- und Vulkanwirkungen, die letzte betrifft Tromben vom 19. August 1896 in Cottage City, Mass. — Die hier genannten Gegenstände, nur ein kleiner Teil der gesamten behandelten Publikationen, dürfte wohl genügen zum Beweis der Reichhaltigkeit und Vielseitigkeit des rühmenswert ausgestatteten Werkes. A. Berberich.

E. Rutherford: Die Radioaktivität. Unter Mitwirkung des Verfassers ergänzte deutsche Ausgabe von Professor T. E. Aschkinass. (Berlin 1907, Verlag von Julius Springer.)

Im Laufe der letzten Jahre sind zahlreiche Publikationen größeren Umfanges erschienen, in denen die merkwürdigen Eigenschaften der radioaktiven Substanzen zusammenfassend beschrieben werden. Unter allen diesen Werken nimmt Rutherfords „Radioactivity“ unstreitig die erste Stelle ein. Was dieses Buch vor anderen auszeichnet, ist insbesondere die konsequent durchgeführte logische Verknüpfung sämtlicher beobachteter Tatsachen mit Hilfe der vom Verf. zuerst aufgestellten, ebenso kühnen wie fruchtbaren Theorie vom Zerfall der Atome. Hierzu kommt, daß der Gegenstand an keiner anderen Stelle eine gleich erschöpfende und übersichtliche Behandlung erfahren hat. Es war daher begreiflich, daß in deutschen Besprechungen vielfach dem Wunsche nach einer Übersetzung des ausgezeichneten Werkes Ausdruck gegeben wurde. Mit der vorliegenden Bearbeitung, der die vor Jahresfrist erschienene zweite Auflage des englischen Originals zugrunde liegt, wird diesem Wunsche in vortrefflicher Weise Rechnung getragen.

Die Entwickelung der Radioaktivität ist in ruhigere Bahnen eingelenkt, und so kann man nunmehr auch das Studium eines größeren Werkes unternehmen, ohne fürchten zu müssen, daß während seiner Abfassung der Inhalt durch neue Ergebnisse weit überholt worden ist.

Was den Fernerstehenden an den überaus weitgehenden Schlüssen aus den Erscheinungen der Radioaktivität — an der Annahme des Zerfalls von Atomen, der Auffindung neuer Elemente usw. — überrascht und befremdet, ist, daß diese Schlüsse lediglich abgeleitet sind aus diffizil erscheinenden elektrischen Messungen, aus „Abklingungskurven“, aus Versuchen über Durchdringbarkeit von Strahlen; und dieses alles an unfaßbar kleinen Quantitäten materieller Teilchen, deren Größe bei einer Hauptgruppe weit unterhalb derjenigen bleibt, welche wir den chemischen Atomen zuschreiben müssen. Die Zuverlässigkeit der hier verwendeten Methodik erscheint solcher Betrachtung zweifelhaft und weit zurück zu bleiben hinter derjenigen, welche die analytischen Methoden der Chemie gewähren. Das aber ist das Überraschende für den, der experimentell den neuen Erscheinungen entgegentritt, mit welcher Sicherheit gerade der quantitative Teil der Beobachtungen mit einer erstaunlich einfachen Apparatur reproduzierbar ist.

Das Buch von Rutherford bringt nicht nur, wie die meisten anderen zusammenfassenden Darstellungen, Endresultate, sondern man sieht diese aus den experimentellen Ergebnissen sich aufbauen. Es kann sich hier nicht darum handeln, das Werk desjenigen Mannes rühmen zu wollen, der durch überaus kühne Gedanken das Gebiet beherrschen gelehrt hat.

Die Übersetzung ist vortrefflich gelungen und bringt gegenüber der englischen Ausgabe eine Reihe von Ergänzungen. A. Coehn.

E. Weinschenk: Die gesteinsbildenden Mineralien. Zweite umgearbeitete Auflage. 225 S. Mit 204 Textfiguren und 21 Tabellen. (Freiburg i. Br. 1907, Herdersche Verlagshandlung.)

Des Verfs. Lehrbuch „Die gesteinsbildenden Mineralien“ hat sich schnell eine große Beliebtheit erworben und wegen seiner guten Brauchbarkeit eine weite Verbreitung gefunden. In der neuen, zweiten Auflage ist Verf. bestrebt, diese Vorzüge noch weiter auszubilden; das Werk erscheint wesentlich umgearbeitet und vermehrt, besonders haben die Abbildungen und die tabellarischen Zusammenstellungen eine wesentliche Bereicherung erfahren. Unter den angeführten Mineralien sind eine ganze Reihe neuer Spezies aufgenommen worden, gemäß der Überzeugung des Verfs., „daß zahlreiche und nicht wenig verbreitete Gesteinsgemengteile in ihrer Bedeutung keineswegs genügend gewürdigt sind, und daß sich durch aufmerksame Forschungen der Kreis der in Betracht kommenden Mineralien ständig vergrößert“. Derartige neu hinzugekommene Mineralien sind Bleiglanz, Zinkblende, Borazit, Steinsalz, Wurtzit, Chabasit, Goethit, Schwefel, Baddeleyit, Liëvrit, Monazit, Chrysoberyll, Prismatin, Lazulith, Karpolith, Cölestin, Bestrandit, Wagnerit, Nontronit, Wawellit.

Die Anordnung des Stoffes ist trotz seiner Vermehrung eine recht übersichtliche, da das weniger Wichtige durch Kleindruck unterschieden ist. Eine erhöhte Bedeutung ist auch der makroskopischen Erscheinungsweise der einzelnen Mineralien zuteil geworden. A. Klautzsch.

Otto Fischer: Kinematik organischer Gelenke. (Die Wissenschaft. Sammlung naturwiss. und mathemat. Monographien, Heft XVIII.) Preis 8 M. (Braunschweig 1907, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Im vorliegenden Buche wird zum ersten Male die Kinematik der organischen Gelenke als Hauptgegenstand

für sich allein behandelt. Das bedeutet an sich einen großen Fortschritt gegenüber den bloß auf die besonderen Zwecke der menschlichen Anatomie zugeschnittenen Darstellungen, die sich bisher in verschiedenen Lehrbüchern finden. Denn indem die kinematische Betrachtung sich von den konkreten Einzelfällen ablöst, wird ein viel weiterer allgemeiner Gesichtspunkt gewonnen. Der Inhalt des Werkes geht denn auch weit über das bisher Gebotene hinaus und zieht viele Erscheinungen, die in die älteren schematischen Anschauungen nicht passen wollten, in den Bereich exakter Untersuchung hinein. Freilich kann bei dieser Neuheit des Inhaltes das Buch, wie der Verf. bemerkt, noch keine zusammenhängende und erschöpfende Darstellung geben.

Der erste Teil beschäftigt sich mit den bei verschiedener Form der Flächen möglichen Bewegungen. Es wird hier die Deformierbarkeit der Flächen zum ersten Male als ein anerkanntes Prinzip des Gelenkbaus in Betracht gezogen. Zuerst werden die früher so genannten Schleifgelenke als „Gelenke mit ausgedehntem Kontakt" besprochen, dann unter Berücksichtigung der Deformierbarkeit die spezifisch organischen Gelenke, die eine Mittelstufe bilden, vor allem Ei- und Sattelgelenke, dann folgt wieder eine ganz neue Lehre, nämlich die von den Gelenken mit geringer Ausdehnung der Kontaktfläche. Für den, der in der Kinematik bewandert ist, werden freilich nur elementare Dinge vorgebracht, für den Anatomen und Zoologen aber eröffnet dieser Abschnitt mit seiner rein theoretischen Betrachtung der Bewegungsmöglichkeiten beim Zusammentreffen beliebig gestalteter Flächen eine Fülle neuer Gesichtspunkte zur Beurteilung der tierischen Gelenke. Es werden hier die Möglichkeiten des Rollens, Kreiselns und Gleitens einer Fläche auf der anderen betrachtet und diese Bewegungen auf Drehungen um bewegte Achsen zurückgeführt, und endlich auch die Deformierbarkeit der Flächen und die Ausfüllung der Gelenkräume durch Zwischenknorpel in Betracht gezogen.

Der zweite Teil des Werkes behandelt die Bewegungsfreiheit, die nicht nur mit Bezug auf ein einzelnes Gelenk, sondern auch mit Bezug auf ganze Gelenksysteme unter steter Anlehnung an das menschliche Knochengerüst behandelt wird. Auch in diesem Abschnitte finden sich viele Betrachtungen, die gegenüber den in der älteren Literatur enthaltenen als neu bezeichnet werden müssen, wie beispielsweise der Vergleich zwischen der Bewegungsfreiheit von Fuß und Hand gegenüber dem Rumpf.

Der dritte Teil endlich bezieht sich auf die speziellen Verhältnisse der einzelnen Gelenke. Zuerst wird auf die vom Verf. ausgebildete exakte Methodik eingegangen. Dann werden deren Ergebnisse bei der Untersuchung der einzelnen Gelenke der Reihe nach betrachtet, so daß eine verkürzte und einheitlich geordnete Übersicht über die in dies Gebiet gehörenden früheren Arbeiten des Verf., ergänzt durch ausführliche Erörterung der seitdem veröffentlichten Betrachtungen anderer Forscher, dargeboten wird.

Den Beschluß bildet die Besprechung der Gelenke von zwei Graden der Freiheit, bei der die Entdeckung des Verf., daß auf die Bewegung in diesen Gelenken das Listingsche Gesetz auf die Drehung des Augapfels anwendbar ist, ausführlich dargestellt wird. Zahlreiche sorgfältig gezeichnete Schemata und geometrische Figuren erleichtern die Anschauung in dem Grade, daß die Zuversicht des Verf., das Buch werde auch Medizinern und Zoologen verständlich sein, als gerechtfertigt erscheinen muß. R. du Bois-Reymond.

Expédition antarctique française (1903—1905), comm. par Dr. Jean Charcot. Sciences naturelles. Documents scientifiques. Extrait. Tuniciers, par **C. P. Sluiter.** 50 p., 5 pl. (Paris, Masson et Co.) 8 Fr.

Verf. berichtet über die von der genannten Expedition mitgebrachten antarktischen Tunicaten. Es liegen im ganzen 22 Arten koloniebildender Ascidien vor, von welchen 16 neu sind. Mit Einrechnung der von der „Southern Cross"-Expedition heimgebrachten Arten sind nunmehr 26 antarktische Ascidien bekannt. Den Beschreibungen der einzelnen Spezies, denen Angaben über die Fundorte beigefügt sind, schickt Herr Sluiter einige allgemeine Bemerkungen voraus. Ein Vergleich des vorliegenden Materials mit den gleichfalls von Herrn Sluiter bearbeiteten indischen Ascidien der Siboga-Expedition läßt erkennen, daß auch in der Antarktis, gerade wie dies schon lange für die arktischen Meere bekannt ist, die geringe Mannigfaltigkeit der Arten durch größeren Individuenreichtum ersetzt wird. Auch fielen eine Anzahl der antarktischen Formen durch ihre bedeutende Größe auf. Exemplare von 12—18 cm Länge wurden in verschiedenen Arten gefunden; eine Kolonie von Julinia ignota erreichte 1 m Länge; Charcot hat solche von noch bedeutenderer Größe beobachtet, die größte, welche noch unvollständig war, maß 43 m. Diese für die in Rede stehenden Tiergruppen außerordentliche Größe führt Herr Sluiter auf die massenhafte Entwickelung der Diatomeen in diesen Gebieten zurück. Daß die Diatomeen die Hauptnahrung der Ascidien bilden, geht daraus hervor, daß Verf. den Darm fast immer völlig von denselben erfüllt fand.

Fast alle Ascidien des antarktischen Gebietes fanden sich in einer Tiefe von 25—40 m, einige noch etwas tiefer, bis zu 64 und 110 m. In geringeren Tiefen waren nur wenige zu finden, auch diese befanden sich anscheinend nicht an ursprünglicher Stelle. Verf. glaubt dies dadurch erklären zu sollen, daß in geringen Tiefen die Winterkälte der Entwickelung der festsitzenden Formen verderblich wird. Es wäre von Interesse, festzustellen, ob sich während des Sommers junge Kolonien in den flacheren Zonen ansiedeln. Auch im arktischen Gebiet hat Stuxberg die Tiefenregion zwischen 9 und 18 m als Zone der Ascidien charakterisiert. Weshalb nun in der Antarktis diese Zone tiefer liegt, ist nicht leicht zu sagen. Möglicherweise ist auch dies durch die Tiefenverbreitung der Diatomeen bedingt. Karsten fand bei der Bearbeitung des antarktischen Valdivia-Materials, daß die Hauptmasse der Diatomeen auf die Region zwischen 40 und 80 m beschränkt war, um dann bis zu 200 m rasch abzunehmen. In bezug auf die speziellen Mitteilungen über die einzelnen Arten muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden. R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 26 août. H. Deslandres et A. Bernard: Étude spectrale de la comète Daniel *d* 1907. Particularités de la queue. — Yves Delage: Developpements parthénogénétiques en solution isotonique à l'eau de mer. Élevage des larves d'Oursins jusqu'à l'imago. — Louis Henry: Sur l'oxyde de propylène $H^3C-CH-CH^2$ (O). — Eugène Skihinsky adresse un Mémoire „Sur une solution indéfinie, très générale, du problème de l'équilibre des corps solides élastiques, homogènes et isotropes". — P. Stroobant: Éphéméride pour la recherche de la comète 1907 *d* sur les clichés photographiques. — Léopold Fejèr: Sur la racine de moindre module d'une équation algébrique: — Foix: Théorie du rayonnement des manchons à incandescence. — B. Szilárd: Sur la formation probable de la thorianite et de l'uraninite. — Louis Boutan: Action du froid dans le traitement des caféiers contre le borer indien (Xylotrechus quadrupes). — E. L. Trouessart: Hippopotame nouveau-né à la ménagerie du Muséum d'Histoire naturelle, allaité par des Chèvres. — R. Robinson: Sur le mécanisme de la fermeture du canal appendiculaire.

Vermischtes.

Ein einfaches Verfahren zur Ermittelung der Farbe kleiner Mengen von schwach gefärbten Flüssigkeiten und seine Anwendung in der mikrochemischen Analyse haben die Herren F. Emich und F. Donau mitgeteilt. Es besteht darin, daß man die zu prüfende Flüssigkeit in dickwandige Kapillarröhrchen von (z. B. 2 cm Länge und 0,2 mm innerem Durchmesser) mit ebenen Endflächen zwischen Objektträger und Deckglas einschließt und im durchfallenden Lichte bei schwacher Vergrößerung betrachtet. Hierbei stellt sich heraus, daß von Stoffen, die lebhafte Farbenreaktionen geben, etwa zwei bis zehn Milliontel Milligramm nachgewiesen werden können; namentlich gilt dies z. B. für Salpetersäure (Diphenylamin), Gold (kolloidale Lösung), Eisen (Rhodanreaktion) und Platin (Jodkalium). Die erwähnten Röhrchen wurden „koloriskopische Kapillaren" genannt. (Wiener akademischer Anzeiger 1907, S. 190.)

Der Zufall führte Herrn J. R. Benton einen Spinnenfaden von ungewöhlicher Dicke und Länge (Durchmesser 0,01 cm, Länge 2,5 m) zu und veranlaßte ihn, die physikalischen Eigenschaften dieses Materials näher zu untersuchen. Der vorliegende Faden bestand aus einer sehr großen Zahl von Fasern, deren direkte Zählung nicht möglich war; aber an einzelnen Fasern, die sich vom Hauptfaden losgelöst, konnte man sehen, daß sie einen Durchmesser haben, der weniger als ein Zwanzigstel von dem des Hauptfadens beträgt; daraus ergab sich, daß wahrscheinlich im Hauptfaden mehrere hundert Fasern enthalten sind. Sie schienen nur sehr lose zusammenzuhängen, so daß der Durchmesser des Fadens an verschiedenen Stellen sehr verschieden war. Da man zur Messung der physikalischen Eigenschaften den wahren Querschnitt kennen mußte, wurde der Faden gedrillt, bis die Fasern eine kompakte Masse bildeten; der Querschnitt wurde dabei ziemlich gut kreisförmig, und sein Durchmesser variierte nur zwischen 0,0076 cm und 0,0103 cm. — Zunächst wurde in sechs Versuchsreihen die Spannungsfestigkeit des Fadens gemessen und im Durchschnitt die Zerreißungsfestigkeit gleich 18×10^8 Dyn gefunden, ein Wert, der fast noch einmal so groß ist, wie der der meisten Holzarten. Die Länge des Fadens variierte unregelmäßig von Tag zu Tag bei gleichbleibender Spannung, was wahrscheinlich von der nicht weiter untersuchten Absorption von Feuchtigkeit herrührte. Aus diesem Grunde war auch die elastische Nachwirkung verschieden und konnte nicht genau gemessen werden. Auch für die Messung des Youngschen Modulus war dieser Umstand störend; in einer Versuchsreihe wurde $3{,}27 \times 10^{10}$ Dyn pro cm², in einer anderen $2{,}70 \times 10^{10}$ im Durchschnitt gefunden. Die Verlängerung beim Zerreißen betrug etwa 20% der ursprünglichen Länge; das spezifische Gewicht ergab sich zu 0,66. Vergleicht man die hier ermittelten Werte mit den jüngst für Seidenfäden von Beaulard gefundenen (Spannungsfestigkeit $= 2{,}85 \times 10^8$ Dyn pro cm² und Youngs Modulus $= 6{,}50 \times 10^{10}$ Dyn pro cm²), so sind die Unterschiede größer, als man durch Versuchsfehler erklären könnte; es scheint danach, daß das Material des Spinnenfadens von dem der Seide verschieden ist. (American Journal of Science 1907, ser. 4, vol. XXIV, p. 75—78.)

Die in Nr. 29, S. 376 erwähnte Biographie Linnés ist unter dem Titel „Carl v. Linné. Zum Andenken an die 200. Wiederkehr seines Geburtstages. Von Rob. E. Fries" im Verlage von Wilhelm Engelmann in Leipzig gesondert erschienen. (Pr. M. 2,40.)

Der im vorigen Jahre in Darmstadt verstorbene Mathematiker Dr. Paul Wolfskehl hat der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften durch testamentarische Verfügung ein Kapital von 100000 Mark vermacht, das die Gesellschaft demjenigen zuerkennen soll, der den Beweis des Fermatschen Satzes durchführt, daß die Gleichung $x^n + y^n = z^n$ $(n > 2)$ niemals in ganzen Zahlen auflösbar sei. Bis zur Lösung des Problems sollen die Zinsen des Kapitals zu Zwecken der mathematischen Wissenschaften verwendet werden.

Personalien.

Die Accademia dei Lincei in Rom erwählte zum einheimischen Mitgliede für Mechanik Herrn Giacinto Morera; zu korrespondierenden Mitgliedern für Mathematik Herrn Giuseppe Lauricelli, für Chemie Herrn Alberto Peratoner, für Physiologie Herrn Arturo Marcacci, für Pathologie Herrn Giulio Vassale; zu auswärtigen Mitgliedern für mathematische und physikalische Geographie Herrn Theodor Albrecht, für Physik die Herren Philipp Lenard und Klas Bernard Hasselberg, für Chemie die Herren William Ramsay und Henry Roscoe, für Zoologie und Morphologie Herrn Gustaf Retzius, für Physiologie Herrn Ivan Pawlow, für Pathologie Herrn Paul Ehrlich.

Ernannt: Der ordentl. Prof. der Physik an der Universität Münster Dr. Ad. Heydweiller zum ordentlichen Professor an der Universität Rostock; — der außerordentl. Prof. der Mathematik an der Universität von Illinois Dr. G. A. Miller zum ordentlichen Professor; — Dr. F. Johow zum ordentlichen Professor der Botanik an der Universität Santiago de Chile; — Dr. K. Domin zum Dozenten für systematische Botanik an der böhmischen Universität in Prag; — Dr. E. Jeffrey zum Professor für Pflanzenpathologie an der Harvard-Universität; — Dr. E. Fischer, Privatdozent der Botanik an der Universität Straßburg, zum Professor.

Habilitiert: Dr. Adolf Grün für Chemie an der Universität Zürich; — Dr. H. Greinacher für Physik an der Universität Zürich; — Dr. H. Kniep für Botanik an der Universität Freiburg.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima von helleren Veränderlichen des Algoltypus werden im Oktober für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1.	Oktb.	12,1 h	*U* Sagittae	18.	Oktb.	9,8 h	*U* Sagittae
2.	„	13,9	Algol	19.	„	6,7	*U* Ophiuchi
3.	„	8,3	*U* Ophiuchi	20.	„	8,3	*U* Cephei
5.	„	9,3	*U* Cephei	24.	„	7,5	*U* Ophiuchi
5.	„	10,8	Algol	25.	„	8,0	*U* Cephei
8.	„	6,4	*U* Sagittae	25.	„	12,5	Algol
8.	„	7,6	Algol	28.	„	9,3	Algol
8.	„	9,1	*U* Ophiuchi	29.	„	8,3	*U* Ophiuchi
10.	„	9,0	*U* Cephei	30.	„	7,7	*U* Cephei
14.	„	6,0	*U* Ophiuchi	31.	„	6,1	Algol
15.	„	8,7	*U* Cephei	31.	„	7,8	*U* Coronae

Der neunte Saturnmond Phoebe ist von Herrn M. Wolf mit dem 28zölligen Refraktor des Astrophysikalischen Instituts zu Heidelberg am 7., 8. und 10. September dreimal photographisch aufgenommen worden. Er ist für dieses Instrument ein verhältnismäßig „leichtes" Objekt, obwohl er selbst in den größten Fernrohren der Welt direkt nicht oder nur ausnahmsweise zu sehen ist. Vom Saturn steht der Mond jetzt etwa 17′ gegen Südwesten. Auch zwei neue Planetoiden wurden in der Nähe entdeckt, wovon der eine vielleicht zu den sonnenferneren gehört, da seine Bewegung ziemlich langsam erfolgt. — Vielleicht wird nun Herr Wolf auch das Rätsel des zehnten Saturnmondes lösen können, der in den Jahren 1900 und 1904 unmöglich zwei so gänzlich verschiedene Bahnen beschreiben konnte, wie sie ihm von Herrn W. H. Pickering zugeschrieben werden (Rdsch. XXII, 248).

Herr Quénisset in Juvisy hat den Kometen Daniel im Juli und August sehr oft photographiert und interessante Bilder erhalten; eine Aufnahme mit einer Porträtlinse von nur 38 mm Öffnung bei 130 mm Brennweite läßt den Schweif 17° weit, bis zum Plattenrand verfolgen. Aufnahmen an Instrumenten mit langer Brennweite zeigen Ausströmungen aus dem Kern, die gegen die Sonne hin gerichtet sind, und einen verwickelten, zusammengesetzten Bau des Schweifes. Auch das Spektrum wurde von Quénisset untersucht, hat indessen keine Abweichung gegen das normale Kometenspektrum dargeboten. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 26. September 1907. Nr. 39.

Über die Masse der α-Partikel radioaktiver Substanzen.

Von **Dr. H. Greinacher** (Zürich).

(Schluß.)

Was die Kenntnis der Ladung e betrifft, so haben wir eine direkte Bestimmung derselben J. J. Thomson und Wilson zu verdanken. Es ist vielleicht nicht ohne Interesse, hier in Kürze die endgültig von Wilson verwendete Methode kennen zu lernen. Es wird dabei die Tatsache benutzt, daß Wasserdampf sich besonders leicht bei Anwesenheit von Ionen zu Nebel kondensiert.

Durch rasche Expansion eines Gemisches von Luft und Wasserdampf wird Übersättigung herbeigeführt, und der Dampf schlägt sich um die Ionen nieder. Dabei tritt der bemerkenswerte Umstand ein, daß bei genügend kleiner Expansion nur die negativen Ionen als Ansatzkerne dienen. Da somit der Nebel elektrisch geladen ist, läßt sich die Geschwindigkeit, mit der er zu Boden sinkt, durch ein elektrisches Feld beeinflussen. Man erzeugt zu diesem Zwecke den Nebel zwischen zwei Kondensatorplatten, an die man verschiedene Potentialdifferenzen anlegt. Aus der Beobachtung der betreffenden Fallgeschwindigkeiten läßt sich dann die Ladung e eines einzelnen Nebeltröpfchens bestimmen.

Als Grundlage der Bestimmung gilt das Gesetz von Stokes über die Fallgeschwindigkeit kleiner Nebeltröpfchen. Danach ist diese Geschwindigkeit

$$\omega = \frac{2}{3}\frac{a^2 g}{\mu},$$

wo a den Radius des Tröpfchens, g die Beschleunigung der Schwere und μ den Reibungskoeffizienten der Luft bedeuten. Besteht ein elektrisches Feld, so hat man an Stelle von g eine andere Beschleunigung einzusetzen.

Es ist die Kraft, die auf ein Nebelteilchen mit der Ionenladung e wirkt, gleich seinem Gewicht $4/3\ \pi a^3 g$ vermindert um Fe, wenn das elektrische Feld nach oben gerichtet ist. Da die Beschleunigung gleich $\frac{\text{Kraft}}{\text{Masse}}$, so ist $g' = g - \frac{Fe}{4/3\ \pi a^3}$.

Somit haben wir nach dem Stokesschen Gesetz

$$\omega = \frac{2}{3}\frac{a^2}{\mu}\left(g - \frac{Fe}{4/3\ \pi a^3}\right).$$

Zwei Beobachtungen der Fallgeschwindigkeit ω des Nebels bei zwei verschiedenen Feldstärken genügen nun, um die beiden Unbekannten e und a zu berechnen.

Wilson erhielt nach dieser Methode den Wert $e = 3{,}1 \cdot 10^{-10}$ *e.s.* Es ergab sich e unabhängig davon, ob die Ionen durch Röntgen-, Kathoden-, Radiumstrahlen oder ultraviolettes Licht erzeugt waren, ein weiterer Beweis dafür, daß e eine allgemeine Bedeutung besitzt.

Neuere Bestimmungen von e/m. Inhomogenität der α-Strahlen. Das Resultat nun, daß die α-Partikel von der Größenordnung der Wasserstoffatome sind, ist auf Grund dieser Anschauung vom Elementarquantum der Elektrizität gewonnen. Immerhin konnte man bei der Unsicherheit des Wertes von e/m eine genauere Angabe über die Größe der α-Teilchen noch nicht machen. War doch bei den älteren Versuchen nicht berücksichtigt, daß die α-Strahlen des Radiums inhomogen sind. Die Zerfallsprodukte, mit denen das Radium vermischt ist, senden α-Partikel verschiedener Geschwindigkeit aus. Dieses Resultat ist 1904 von Bragg und Kleeman gefunden. Auch hat Rutherford gezeigt, daß die α-Partikel beim Durchgang durch Materie an Geschwindigkeit einbüßen. Man wird also, selbst wenn man einen einheitlichen radioaktiven Körper, z. B. Radium-C allein hat, im allgemeinen inhomogene Strahlen bekommen. Ist die Substanz nicht sehr dünn ausgebreitet, dann treten die aus der Tiefe kommenden Strahlen mit kleinerer Geschwindigkeit aus der Oberfläche aus. Man wird also auf diese Weise immer nur einen mittleren Wert für e/m und v bekommen.

e/m für ein homogenes Strahlenbündel. Rutherford hat zum ersten Male diesen Umstand berücksichtigt und hat als Strahlenquelle eine unendlich dünne Schicht Radium C, die sich auf einem Draht befand, verwendet. Diese dünne Schicht wurde dadurch erhalten, daß man einen Draht, der auf negativer Spannung gehalten wurde, der Radiumemanation aussetzte. Nachdem sich genügend induzierte Aktivität niedergeschlagen hatte, wurde der Draht während $^1/_4$ Stunde sich selbst überlassen. Da das Radium A schnell zerfällt und Radium B keine α-Strahlen aussendet, so bestand der Überzug nach dieser Zeit praktisch nur noch aus dem wirksamen Radium C. Das sich bildende Radium D kam ebenfalls nicht in Betracht, da dieses strahlenlos ist und nur äußerst langsam zerfällt. Der so aktivierte Draht wurde in einen keilförmigen Einschnitt eines Metallklotzes gelegt. In einiger Entfernung darüber

befand sich sodann ein Metallschirm, der durch eine spaltförmige Öffnung ein schmales α-Strahlenbündel ausblendete. Dieses wurde auf einer photographischen Platte aufgefangen.

Rutherford bestimmte mit dieser Anordnung die magnetische Ablenkung. Anstatt der schwierigeren elektrostatischen Ablenkung suchte er dann aus der Wärmeentwickelung des Radiums eine zweite Beziehung zur Bestimmung von e/m zu gewinnen. Dies war unter der experimentell begründeten Annahme möglich, daß die vom Radium erzeugte Wärme äquivalent sei der kinetischen Energie der vom Radium ausgesandten α-Partikel. Es sei hier der Kürze wegen auf diese Überlegungen nicht weiter eingegangen. Der Wert, den Rutherford für e/m fand, ist $6{,}5 \cdot 10^3$. Derselbe ist in guter Übereinstimmung mit den früher gefundenen, namentlich im Hinblick darauf, daß zu dieser Zeit (1905) die Angaben über die Wärmeproduktion des Radiums noch wenig genau waren.

Neueste Messungen von e/m. Immerhin zeigte sich nun aber eine sichtliche Abweichung gegen die allerneuesten genaueren Messungen für e/m, die Rutherford und Hahn vergangenes Jahr ausgeführt haben. Hierbei wurde wieder von der magnetischen Ablenkung Gebrauch gemacht. Das elektrische Feld wurde dadurch möglichst intensiv gemacht, daß man den Abstand der Kondensatorplatten sehr klein wählte. Im übrigen sei hier auf die Methode im einzelnen nicht eingegangen, und will ich mich darauf beschränken, die Resultate in einer kleinen Tabelle zusammenzustellen.

Die erste Vertikalreihe enthält alle α-Strahlenprodukte, in der zweiten sind die Werte e/m, soweit sie bekannt sind, verzeichnet.

Uran	
Uran X	
Radioactinium	
Actinium X	
„ emanation	
„ B	$4{,}7 \cdot 10^3$
Radium	
„ emanation	
„ A	$5{,}6 \cdot 10^3$
„ C	$5{,}07 \cdot 10^3$
„ F	$5{,}3 \cdot 10^3$
Radiothorium	
Thor X	
„ emanation	
„ B	
„ C	$5{,}6 \cdot 10^3$

Es ist unverkennbar, daß alle Werte von derselben Größenordnung sind. Rutherford schließt auch, daß die α-Teilchen aller untersuchten Produkte wahrscheinlich gleiche Masse besitzen. Nur über die absolute Größe bzw. die Natur dieser Partikel ließ sich noch diskutieren. Da ergaben sich, wie es schien, drei Möglichkeiten.

Nimmt man im Mittel den Wert $e/m = 5 \cdot 10^3$ und vergleicht denselben mit dem für das elektrolytische H-Ion gefundenen $E/M = 10^4$, so kann man zunächst folgende Möglichkeiten in Erwägung ziehen:

1. $e = \frac{1}{2} E$	$m = M$ (H-Atom)
2. $e = E$	$m = 2M$ (H-Molekül)
3. $e = 2E$	$m = 4M$ (He-Atom).

Die erste Möglichkeit schien wenig plausibel, da man bis jetzt noch keinen Grund zur Annahme hatte, daß es halbe Elementarquanten gibt. Auch die zweite, daß das α-Partikel ein Molekül, im speziellen ein H-Molekül sei, wurde verworfen, blieb nur noch die dritte, daß das α-Partikel ein Heliumatom ist. Dabei hatte man allerdings die Schwierigkeit, daß man den α-Partikeln eine doppelte Ladung zuschreiben mußte. Allein, dies ließ sich etwa mit der Vorstellung begründen, daß jedes α-Partikel beim Abprallen von der Substanz Veranlassung zum Aussenden eines (negativen) Elektrons gebe, wobei dann ein jedes Teilchen eine positive Ladung mehr bekommen mußte. Eine Aussendung solcher Elektronen ist in der Tat durch die Auffindung der sog. δ-Strahlen (J. J. Thomson) erwiesen.

Die gasförmigen Zerfallsprodukte der radioaktiven Körper. Immerhin würde auch diese Erklärungsweise etwas erzwungen scheinen, hätten nicht Versuche ganz anderer Art die Anschauung von den α-Heliumatomen nahegelegt. Es war im Jahre 1904, als Ramsay die Welt mit der Nachricht überraschte, daß das Radium dauernd Helium bildet. Es stellte sich im speziellen heraus, daß die Radiumemanation in dieses Gas zerfällt. Ferner fand 1905 Debierne, daß auch die Actiniumemanation Helium liefert.

Rutherford glaubt daher auf Grund seiner Messungen schließen zu dürfen, daß wahrscheinlich die α-Partikel aller radioaktiven Substanzen aus Heliumatomen bestehen. Dies ist in der Tat ein sehr merkwürdiges Resultat, das zwar aus verschiedenen Gründen noch nicht als feststehend betrachtet werden darf. Abgesehen von der etwas schwierigen Erklärung der doppelten Ladung ist auch zu bemerken, daß die Rutherfordschen Werte immerhin Differenzen bis gegen 20 % aufweisen. Auch ist, wie die Tabelle zeigt, für eine ganze Anzahl von Substanzen das e/m noch nicht bestimmt, so namentlich für die Radium- und Actiniumemanation, für die bis jetzt allein eine Heliumbildung nachgewiesen ist.

Geht man von den letzteren direkt gefundenen Ergebnissen aus, so liegt die Verallgemeinerung nahe, daß es vornehmlich die Emanationen sind, die Heliumatome aussenden.

In diesem Zusammenhange sei hier auch erwähnt, daß Herr Kernbaum und ich für das Radium F keine Heliumentwickelung haben nachweisen können. Falls nur die Emanationen diese spezielle Umwandlung erfahren, so ist von Radium F in der Tat auch keine Heliumbildung zu erwarten. Mehr Aussicht würde dann die Untersuchung der Thoremanation bieten.

Zusammenfassung: Unsere gegenwärtige Kenntnis von der Masse der α-Partikel kann man etwa in folgende Sätze kurz zusammenfassen:

1. Die α-Partikel der Radium- und Actiniumemanation bestehen aus Heliumatomen.

2. Die α-Partikel von Ra A, C, F, von Act B und Th C besitzen gleiche oder nahezu gleiche Massen.

3. Die α-Partikel dieser sowie wahrscheinlich aller radioaktiven Körper sind von der Größenordnung von Helium- bzw. Wasserstoffatomen.

Es ist somit eine ganze Reihe wichtiger Resultate, welche die seit 1903 datierende Erforschung der α-Partikel bereits gezeitigt hat. Dabei ist allerdings nicht zu verkennen, daß unser Wissen über die Natur der α-Partikel noch keineswegs als abgeschlossen betrachtet werden darf. So bleibt die Größe e/m noch für eine Reihe von Substanzen zu bestimmen. Von besonderer Wichtigkeit wird es auch sein, die gasförmigen Zerfallsprodukte der radioaktiven Substanzen noch genauer kennen zu lernen. Auf diese Weise dürfte es dann am sichersten gelingen, die Vorstellungen über die α-Partikel endgültig zu fixieren.

— — —

F. B. Sumner: Die physiologischen Einwirkungen von Konzentrations- und Salzgehaltsänderungen des Wassers auf Fische. (Bulletin of the Bureau of Fisheries, vol. XXV, [1905], p. 53—108. Washington 1906.)

Es ist bekannt, daß die Körperflüssigkeiten vieler wirbelloser Meerestiere mit dem Seewasser isotonisch sind, indem sie gleich ihm einen osmotischen Druck von etwa 28 Atmosphären ausüben (Gefrierpunktserniedrigung 2,3°), während das Blut der „höheren" Wirbeltiere einen bedeutend niedrigeren osmotischen Druck ausübt (z. B. das der Säugetiere nur 7 Atmosphären). Bei jenen wirbellosen Meerestieren schwankt ferner der osmotische Druck der Körperflüssigkeiten je nach dem Konzentrationsgrade des umgebenden Wassers, man kann also diese Tiere (in Anlehnung an die Worte „poikilotherm" und „homoiotherm") als „poikilosmotisch" bezeichnen, während die höheren Wirbeltiere von ihrer Umgebung unabhängiger und „homoiosmotisch" sind.

In der Klasse der Fische findet man verschiedene Zwischenstufen zwischen diesen Extremen. Die Selachier gleichen hinsichtlich der osmotischen Druckhöhe den Wirbellosen, unterscheiden sich aber von ihnen dadurch, daß der Salzgehalt des Blutes ein geringerer ist als der des Meerwassers und die osmotische Druckhöhe durch organische Stoffe gewährleistet wird. Zwischen den Selachiern und den Säugetieren stehen die im Meere lebenden Knochenfische etwa in der Mitte. Ihr Blut ist also stärker osmotisch wirksam als das der Säugetiere, aber schwächer als das des Meeres. Sie sind mithin auch sicher mindestens bis zu gewissem Grade unabhängig von der Konzentration des umgebenden Mediums. Ob sie aber gänzlich unabhängig davon sind (wie Garrey für Fundulus heteroclitus angab), oder ob die bei Wirbellosen in der Natur wie im Experiment sich ungehindert abspielenden osmotischen Vorgänge auch wenigstens zum Teil bei Fischen stattfinden, war noch nicht untersucht. Unwahrscheinlich war es von vornherein nicht gerade, weil die osmotische Druckhöhe bei den verschiedenen Knochenfischen sehr verschieden ist, bei ihren im Süßwasser lebenden Vertretern sogar noch geringer als bei Säugetieren. Interessant ist die Frage namentlich deshalb, weil ja viele Knochenfische aus Flüssen stromabwärts ins Meer oder umgekehrt zu wandern pflegen, also einen weitgehenden Wechsel des Salzgehalts des umgebenden Mediums ertragen.

Um diese noch offene Frage zu lösen und überhaupt die Einwirkungen von Wasser unveränderter Konzentration auf den Organismus der Knochenfische zu prüfen, stellte Herr Sumner eine große Anzahl von Experimenten an.

Vorzugsweise arbeitete Verf. mit den Fundulus-Arten: mit Fundulus majalis, einem Meeresfisch, F. heteroclitus, der auch im brackigen und mitunter sogar im süßen Wasser lebt, und mit dem namentlich im Brack- und Süßwasser lebenden F. diaphanus; daneben auch noch mit anderen Fischen. Alle Versuche wurden mit mehreren, oftmals mehreren Hunderten von Fischen angesetzt. Sie wurden teils im Biologischen Laboratorium in Woods Hole, teils im Aquarium in New York vorgenommen.

Eine größere Anzahl von Versuchen beschäftigte sich zunächst mit der Frage, ob und bis zu welchem Grade die Fische einen Wechsel in der Konzentration des umgebenden Mediums ertragen können. Die Fundulusarten überstehen oftmals eine unvermittelte Übertragung aus salzigem oder brackigem Wasser in Süßwasser; zu einem gewissen, übrigens stark wechselnden Prozentsatz aber sterben sie nach Beginn des Versuches am ersten oder an den ersten drei Tagen ab. Ähnliches wurde bei einigen anderen Arten, z. B. Morone americana, erwiesen. Die Exemplare, welche die anfängliche Periode hoher Sterblichkeit überleben, scheinen auch weiterhin die Folgen des Wechsels zu ertragen. Von den eigentlichen Seefischen konnte kaum einer den Wechsel überstehen. Destilliertes Wasser wirkt bei Fundulus heteroclitus in höchstens drei Tagen tödlich, ein Ergebnis, das im auffälligen Gegensatz zu der Loebschen Angabe steht, man könne Fundulus ohne jeden erkennbaren Schaden aus Seewasser in Süßwasser bringen.

Da manche von den Versuchsfischen in der Natur auch im Süßwasser vorkommen, so lag der Gedanke nahe, daß eine allmähliche Akklimatisierung an das Süßwasser besser gelingen würde als eine plötzliche Übertragung. Diese Vermutung erwies sich jedoch als irrig, vielmehr ist vor allem das Süßwasser selbst von schädlicher Wirkung und die Schnelligkeit der Überführung von durchaus sekundärer Bedeutung. Als ganz unschädlich aber erwies sich auch eine plötzliche Überführung in hochgradig verdünntes Seewasser. Die physiologische Grenze der Verdünnung, die gerade noch ertragen wird, liegt bei einer Lösung von nur 3% des Salzgehalts des Seewassers. „Wenn der bloße osmotische Druck des umgebenden Mediums für die Schädigungen verantwortlich zu machen wäre, dann könnte man von stark verdünntem Seewasser

nicht eine so geringe Schädigung erwarten, während reines Süßwasser so verderblich wirkt."

Die Übertragung von dem Süßwasser entnommenen Fischen (Fundulus diaphanus u. a.) hatte, ähnlich wie der umgekehrte Prozeß, auch häufig tödliche Folge.

Die (nach der Körperlänge beurteilten) Altersunterschiede der Fische scheinen die Sterblichkeit nicht zu beeinflussen. Diese Tatsache ist um so bemerkenswerter, als sie einen gewissen Widerspruch in sich schließt. Einerseits nämlich scheinen die Salzwasserfische in Süßwasser nach manchen Symptomen (Verweigerung des Fressens, abwechselnde schwerfällige und stürmische Bewegungen, Regungslosigkeit, normale Atmung und Starrkrampf) einer Asphyxie (Erstickung) zu erliegen (wahrscheinlich infolge von Verstopfung der Kapillaren mit zerstörten Blutzellen), andererseits aber sterben, wie ein anderer Versuch ergab, infolge von Asphyxie durchschnittlich die größeren Fische eher als die kleineren.

Merkwürdigerweise rief ein täglich wiederholter Wechsel von See- zu Süßwasser bzw. umgekehrt bei den Fundulusarten keine erkennbaren Störungen hervor.

Alle diese Tatsachen erklären jedoch durchaus nicht die bekannte Beobachtung, daß manche Arten — freilich meist andere als die zu den Versuchen verwendeten — bald in völlig süßem, bald in gänzlich salzigem Wasser leben können, wie der Aal und manche andere. Vielleicht findet bei manchen von diesen eine wochenlang dauernde Akklimatisation statt, und eine auf enormen Zeitspannen beruhende generelle Anpassung mag auch dazu beitragen, den Übergang ohne Schaden ertragen zu lassen.

Es fragte sich weiter, ob die beobachteten Schädigungen auf osmotischen Vorgängen beruhen. Hierüber geben schon die Resultate von Wägungen einigen Aufschluß. Verf. ermittelte nämlich durch Wägungen, ob der Fisch nach Übertragung ins andere Medium Wasser aufnimmt und abgibt oder ob sein Gewicht unverändert bleibt. Es sind dies außerordentlich umständliche Versuche, bei denen z. B. nur ausgehungerte Tiere verwendet werden durften, um die Unterschiede der Magen- und Darmfüllung auszuschalten, bei denen ferner in einer Kontrollkultur der normale Gewichtsverlust während der Versuchsdauer zu bestimmen war usw. Ihre Resultate faßt Herr Sumner vorläufig folgendermaßen zusammen:

„Die Körperflüssigkeiten der Versuchsfische (Fundulus heteroclitus) waren zu Beginn der Experimente etwa einem Wasser von 1,005 bis 1,015 spez. Gew. isotonisch. Die Übertragung in ein beträchtlich hypertonisches Medium hatte einen Gewichtsverlust des Fisches zur Folge, die Übertragung in ein beträchtlich hypotonisches Medium Gewichtszunahme. Der osmotische Druck der Körperflüssigkeiten der Fische wurde im ersteren Fall erhöht, im zweiten erniedrigt. In keinem Falle jedoch stellte sich ein osmotisches Gleichgewicht zwischen dem »äußeren« und »inneren Medium« her. Der osmotische Druck der Körperflüssigkeiten schwankte in viel engeren Grenzen als der des umgebenden Wassers. Ferner stand die Gewichtsänderung in keinem konstanten Verhältnis zur Änderung des osmotischen Druckes des Wassers. So viel geht jedoch aus diesen und anderen Versuchen hervor, daß in den Fällen, in welchen die Fische geschädigt wurden, auch ihre Gewichtsänderung eine größere war."

An einigen Morone americana und Oncorhynchus tschawytrscha, die aus Süßwasser in Salzwasser gebracht wurden und den Wechsel überlebten, zeigte sich am ersten und zweiten Tage eine erhebliche Gewichtsabnahme, z. B. in einem Falle um 2,6 und 3,8% (gegen 1,6 und 2,6% beim Kontrollversuch in Süßwasser). Aber die Gesamtabnahme nach 6 Tagen belief sich auf 6% in beiden Versuchen. „Dies Ergebnis entspricht genau dem, was wir erwarten müßten, wenn das Salzwasser hypertonisch und die Membranen für Wasser und in geringerem Grade für Salz permeabel wären."

Durch diese und weitere Versuche ist also wenigstens der Durchgang von Wasser durch die Membranen des Fisches erwiesen. Ob aber diese Membranen tatsächlich, wie der letzterwähnte Versuch schon andeutete, auch für Salze permeabel sind oder ob es sich etwa um semipermeable Membranen handele, konnte erst auf chemischem Wege erwiesen werden. Tatsächlich wurde ein Übergang von Salz aus dem Fisch in das umgebende Süßwasser in nachweisbaren Mengen durch Titration mit Silbernitrat konstatiert. Vor Beginn der Versuche wurden die Fische auf 10 bis 30 Minuten in Süßwasser gebracht, um sie vom äußerlich anhaftenden Salzwasser zu befreien. Ferner wurde in dem Fischkörper selbst der Salzverlust festgestellt. Interessant ist hierbei besonders, daß Wasser vom spez. Gew. 1,001 praktisch dieselbe Wirkung auf den Fischkörper hatte wie Süßwasser, während solches von 1,002 spez. Gew. fast gar keinen Verlust an Salzen nach sich zog. Es ist klar, daß diese Versuche mit den oben mitgeteilten (betreffend das Überleben nach Wasserwechsel) im Einklang stehen. „So scheint es, als ob der Verdünnungsgrad, den der Fisch ungestraft erträgt, zwischen diesen beiden Grenzen liegt."

Allerdings zeigten sich bei den Gewichts- und Salzgehaltsbestimmungen auch mancherlei Unregelmäßigkeiten, die sich vorläufig in kein Gesetz fassen lassen und wohl auf den jeweiligen Zuständen des Organismus selbst beruhen.

Es ist schließlich noch die Frage offen, welche Teile der Haut nun als die osmotisch wirksamen Membranen anzusehen sind. Daß der Darmkanal oder die Geschlechtsgänge hierfür in Betracht kämen, war ja schon von vornherein höchst unwahrscheinlich und erwies sich durch Kontrollversuche noch als gänzlich ausgeschlossen. Die Eingeweide des Fisches (Darm mit Anhängen, Hoden und Ovarien) enthielten nämlich samt ihrem Inhalt kein Salz in irgend nennenswerten Mengen. Hierdurch wird zugleich die etwa auftauchende Vermutung widerlegt, daß der Füllungszustand dieser Organe mit Wasser die Gewichtsunterschiede hätte hervorrufen können. Als

Membran für die Diffusionsvorgänge bleibt also bloß noch die äußere Haut übrig. Es fragte sich, ob die ganze Haut oder vielleicht nur die zarte Haut der Kiemen verantwortlich zu machen sei. Her Sumner konstruierte daher einen Apparat, in welchem er die Kiemen des gefesselten Fisches mit Salzwasser durchströmen konnte, während der übrige Körper in Süßwasser befindlich war, oder umgekehrt. Die zu den Versuchen verwendeten Karpfen zeigten nach mehrstündiger Versuchsdauer jedesmal einen Gewichtsverlust, wenn die Kiemen mit Salzwasser, der Körper aber mit Süßwasser bespült wurde, im umgekehrten Falle aber behielten die Fische ihr Gewicht bei, und ein Seefisch nahm bei dieser Behandlung sogar an Gewicht zu. Es geht daraus hervor, daß die Kiemen der Ort sind, an welchem die osmotischen Vorgänge sich abspielen.

In der Zusammenfassung sagt der Verf. u. a.: „Wir können also aus dem Fehlen eines osmotischen Gleichgewichts zwischen dem Fisch und seiner Umgebung nicht schließen, daß normalerweise keine osmotischen Umsetzungen stattfänden. Im Gegenteil, zahlreiche Versuche zeigen, daß sowohl Wasser als auch Salze ohne nachteilige Folgen für den Fisch unter gewissen Bedingungen in jeder Richtung passieren können ... Es scheint normalerweise auf seiten des Fisches die Tendenz zu herrschen, den osmotischen Umsetzungen zu widerstehen und die Körperflüssigkeiten auf einem bestimmten Konzentrationsgrade zu erhalten. Unter bestimmten Bedingungen aber wird die Widerstandskraft gebrochen und ein gewisser Grad von Permeabilität hergestellt. In diesen Fällen sind die Membranen jedoch nicht eigentlich semipermeabel, sondern lassen in gewissem Grade auch Salze hindurch."

„Im Falle einer Schwächung des Fisches mag eine erhöhte Permeabilität der Membranen resultieren, die ihrerseits wieder zu einer weiteren Schwächung des Fisches führt."

In einer Schlußnotiz weist Verf. noch auf eine soeben erschienene Publikation von Greene hin, in welcher dieser Autor beim Lachs einen beträchtlichen Unterschied des osmotischen Druckes seines Blutes findet, je nachdem der Fisch dem Seewasser oder den Laichgründen im Süßwasser entnommen war. Ferner fand Greene nur eine sehr geringe Herabminderung des osmotischen Druckes (3,3 %) bei einem in das schwach salzige Wasser der Sacramentomündung gebrachten Lachse. Diese Beobachtung stimmt überein mit der des Herrn Sumner, daß ein sehr geringer Salzgehalt des Wassers genügt, um die osmotischen Umsetzungen noch fast gänzlich zu verhüten.

V. Franz.

Charlotte Ternetz: Über die Assimilation des atmosphärischen Stickstoffs durch Pilze. (Jahrb. f. wissenschaft. Botanik 1907, Bd. **44**, S. 353—408.)

Seitdem bekannt ist, daß gewisse Bakterien (Bacillus radicicola, Clostridium Pasteurianum, Cl. americanum und Azotobacter chroococcum) die Fähigkeit besitzen, den freien Stickstoff der Atmosphäre zu assimilieren, hat es nicht an Versuchen gefehlt, die gleiche Befähigung auch für verschiedene Fadenpilze zu erbringen. So gibt Puriewitsch an, daß die Schimmelpilze Aspergillus niger und Penicillium glaucum den atmosphärischen Stickstoff zu binden vermögen. Saida wollte für Phoma Betae, Aspergillus niger und einige andere Pilze den Nachweis der Assimilation molekularen Stickstoffs erbracht haben, und Fräulein Ternetz selbst hat in einer vorläufigen Mitteilung (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 476) über einen Erfolg in dieser Hinsicht berichtet. Dem gegenüber stehen die Angaben von Fermi, Brefeld, Gerlach und Vogel. Fermi vermochte nicht einmal qualitativ Stickstoff nachzuweisen, wenn die Pilze in stickstofffreier Nährlösung gezüchtet worden waren. (Er zog aus dieser Tatsache den Schluß, daß sie auch ohne Stickstoff zu gedeihen vermöchten.) Zu negativem Ergebnisse führten auch die Versuche Brefelds mit einem Brandpilz. Gerlach und Vogel endlich betrachteten den äußerst geringen Stickstoffzuwachs, den ein in stickstofffreier Nährlösung gezüchteter Schimmelpilz zeigte, als innerhalb der Fehlergrenze liegend.

Fräulein Ternetz hat seit sechs Jahren äußerst sorgfältige Untersuchungen über diesen Gegenstand angestellt, deren Ergebnis teilweise in der vorliegenden Arbeit niedergelegt ist. Sie studierte die endotrophe Mykorrhiza der einheimischen Ericaceen und züchtete dabei acht verschiedene Pyknidenpilze, von denen sie fünf auf ihre Fähigkeit, den elementaren Stickstoff zu assimilieren, eingehend prüfte. Später wurden auch Aspergillus niger und Penicillium glaucum in die Untersuchungen einbezogen.

Die untersuchten fünf Pyknidenpilze gehören sämtlich der Gattung Phoma (Fam. Hyalosporeae Sacc.) an. Sie sind nach dem Urteile der Herren G. Lindau und P. Hennings von allen bisher auf Ericaceen gefundenen Pyknidenpilzen verschieden. Daß sie mit Phomaarten anderer Pflanzen zu identifizieren wären, erscheint wenig wahrscheinlich. Die Verfasserin führt deshalb die Pilze als vorläufige neue Arten mit folgenden Namen an: Phoma radicis Oxycocci aus den Wurzeln von Oxycoccus palustris; Phoma radicis Andromedae aus den Wurzeln von Andromeda polifolia; Phoma radicis Vaccinii aus den Wurzeln von Vaccinium Vitis Idaea; Phoma radicis Tetralicis aus den Wurzeln von Erica Tetralix; Phoma radicis Ericae aus den Wurzeln von Erica carnea. Wenn die Namen der Pilze auch einen Hinweis auf die Pflanzen enthalten, aus denen sie isoliert wurden, so soll damit jedoch nicht gesagt werden, daß die Pilze die Mykorrhiza der betreffenden Ericaceenarten bilden. Wie die Verfasserin eingehend ausführt, ist ihr dieser Nachweis trotz vieler Bemühungen in einwandfreier Weise nicht gelungen.

Da bereits einige Vorversuche die Verfasserin gelehrt hatten, daß die isolierten Pilze nur sehr geringe Mengen freien Stickstoffs zu assimilieren vermögen,

wurde auf die Anlegung der Kulturen die peinlichste Sorgfalt verwendet, und auch sonst wurde mit allen nur erdenklichen Vorsichtsmaßregeln gearbeitet. Die Versuche beschränkten sich ausschließlich auf stickstofffreie Lösungen von Nährstoffen, da diese im Gegensatze zu festen Nährböden größere Sicherheit gegen Verunreinigungen bieten und für die Analyse viel handlicher sind. Einen Teil der Kulturen, den kleineren, brachte Fräulein Ternetz unter Glocken, die geschliffenen Glasplatten luftdicht aufsaßen und durch Wasser abgesperrt waren. Zur Entfernung des gebundenen Stickstoffs mußte die Luft vor dem Eintritt in die Glocke zwei Röhren passieren, die mit Natriumhydroxyd bzw. Schwefelsäure getränkte Bimssteinstückchen enthielten.

Die meisten Kulturen jedoch legte die Verfasserin so an, daß mit Hilfe einer Wasserstrahlluftpumpe ein konstanter Luftstrom langsam durch die betreffenden Kulturgefäße hindurchgesaugt werden konnte. Als Kohlenstoffquelle der Nährlösungen kam fast ausschließlich Dextrose zur Verwendung. Die Stickstoffbestimmungen wurden ausnahmslos nach der in Hoppe-Seylers Handb. d. physiologisch- und pathologisch-chemischen Analyse angegebenen Modifikation der Kjeldahlschen Methode ausgeführt. Die Verfasserin hat die Methode, gegen die von verschiedener Seite Einwände erhoben worden waren, unter Berücksichtigung aller denkbaren Fehlerquellen auf ihre Genauigkeit geprüft und ist dabei zu dem Ergebnis gekommen, daß sie sich bei gewissenhafter Ausführung sehr wohl zur Bestimmung geringer Stickstoffmengen eignet.

Aus den Versuchen ergibt sich, daß alle fünf Phomaarten in stickstofffreier Nährlösung zu gedeihen vermögen. Doch bestehen bei den verschiedenen Arten bezüglich der Bildung von Trockensubstanz sehr große Unterschiede. Je höher das Trockengewicht ist, um so niedriger fällt im allgemeinen der prozentuale Stickstoffgehalt aus. Der assimilierte Stickstoff war stets nur zum kleinsten Teil im Mycel enthalten. Der Hauptteil fand sich bei der Analyse immer in der Nährlösung. Diese Tatsache erklärt sich daraus, daß die äußerst kleinen Pyknosporen das Filter passieren und in die Nährlösung übertreten. Dadurch wird aber das Mycel seiner stickstoffreichsten Teile beraubt.

Wie Fräulein Ternetz zahlenmäßig zeigt, assimilieren die Bakterien Clostridium Pasteurianum und Azotobacter chroococcum den elementaren Stickstoff allerdings viel kräftiger als die untersuchten Fadenpilze. Clostridium americanum dagegen nähert sich ganz der Phoma radicis Andromedae, die unter den untersuchten Phomaarten bezüglich der Stickstoffbindung etwa in der Mitte steht. Betrachtet man dagegen das Verhältnis des assimilierten Stickstoffs zur verarbeiteten Dextrose, so ändert sich das Bild sehr wesentlich zugunsten der Phomaarten. Auf 1 g verarbeiteter Dextrose kommen bei Phoma radicis Vaccinii 22, bei Phoma radicis Oxycocci 18 und bei Phoma radicis Andromedae 11 mg Stickstoff, während die betreffenden Werte für Clostridium Pasteurianum und Azotobacter chroococcum nur bis 9 mg betragen. Die drei genannten Phomaarten arbeiten also zwar weit weniger energisch als die angeführten Stickstoff bindenden Bakterien, dafür aber viel ökonomischer. Selbst dem Bacillus radicicola gegenüber, dem sparsamsten aller Stickstoff bindenden Stäbchenpilze, behaupten zwei der Pyknidenpilze — Phoma radicis Oxycocci und Vaccinii — den Vorrang. Von allen bisher bekannten Stickstoff bindenden Organismen liefern somit die Phomaarten den höchsten relativen Stickstoffgewinn.

Um die Frage zu prüfen, ob eine geringe Zugabe von gebundenem Stickstoff zu der Nährlösung die Entwickelung der Pilze und die Bindung des Luftstickstoffs beeinflusse, wurde der stickstofffreien Nährflüssigkeit eine bestimmte Menge Rhododendronblätterdekokt zugesetzt. Die Beeinflussung war ganz unverkennbar: die Assimilation von freiem Stickstoff wird durch gebundenen Stickstoff wesentlich herabgesetzt. Gleichzeitig findet eine Erhöhung des Zuckerverbrauches statt.

Wie die Phomaarten, sind auch Aspergillus niger und Penicillium glaucum zur Assimilation des ungebundenen Stickstoffs befähigt, wenn auch nur in sehr geringem Grade. Sie stehen ungefähr auf gleicher Stufe mit Phoma radicis Tetralicis und Ericae. Aus der Tatsache, daß die Entwickelung der Mycelien dieser Schimmelpilze in stickstofffreien Nährlösungen nur kümmerlich vor sich geht, und aus der weiteren Tatsache, daß bei ihnen die Fähigkeit, den atmosphärischen Stickstoff zu binden, nur in sehr geringem Maße vorhanden ist, schließt die Verfasserin, die Assimilatien freien Stickstoffs sei bei diesen Organismen nur ein Notbehelf. Wenn kein gebundener Stickstoff vorhanden ist, sollen sie es nach der Verf. Meinung verstehen, sich auch mit elementarem Stickstoff zu behelfen.

In durchlüfteten Kulturen gediehen die beiden Schimmelpilze besser als in undurchlüfteten. Fräulein Ternetz ist geneigt, diese Tatsache daraus zu erklären, daß die Nährlösungen trotz der beiden Vorlagen des Apparates sehr geringe Mengen von Stickstoffverbindungen aus der Luft absorbieren. Daneben könnte allerdings auch die viel ausgiebigere Sauerstoffversorgung eine Rolle spielen. Denn es ist zweifellos, daß die Pilze zur Festlegung des sehr inaktiven molekularen Stickstoffs viel mehr Energie brauchen als zur Assimilation von Stickstoffverbindungen. In durchlüfteten Kulturen ist aber, im Gegensatze zu den undurchlüfteten, der ungehinderte Sauerstoffzutritt zu allen Teilen des Mycels möglich, wodurch die Atmung, d. h. die Beschaffung von Energie, eine wesentlich ausgiebigere sein dürfte. Ob der atmosphärische Stickstoff auch dann assimiliert wird, wenn das Substrat ausreichende Mengen von Stickstoffverbindungen enthält, hat Verfasserin für Aspergillus und Penicillium nicht untersucht.

O. Damm.

Louis T. More: Die Ermüdung der Metalle unter der Einwirkung der Röntgenstrahlen. (Philosophical Magazine 1907, ser. 6, vol. 13, p. 708—721.)

Nachdem Hallwachs gefunden hatte, daß die Metalle gegen ultraviolette Strahlen weniger empfindlich werden, wenn sie diesen längere Zeit exponiert gewesen, hat man verschiedene Versuche gemacht, diese „Ermüdungserscheinung" zu erklären. In einer jüngsten, ausführlicheren Arbeit über das gleiche Thema widerlegt Hallwachs eine Reihe dieser aufgestellten Erklärungsversuche und kommt zu dem Schluß, daß die Ermüdung zum Teil herrührt von der Absorption der Metallstrahlung durch die elektrischen Doppelschichten und die Gashäute an der Oberfläche, die durch ultraviolettes Licht in irgend einer Weise modifiziert wird; den Haupteinfluß aber schreibt er der Anwesenheit von Ozon in diesen absorbierenden Schichten zu; aber der Beweis, daß kleine Mengen Ozon ein so großes Absorptionsvermögen auf die vom Metall ausgehenden Kathodenstrahlen besitzen, steht noch aus.

Im Anschluß hieran hat Herr More untersucht, ob die Sekundärstrahlung, die die Metalle unter der Einwirkung von Röntgenstrahlen aussenden, eine Ermüdungserscheinung darbiete. Da es schwierig ist, eine konstante Quelle von Röntgenstrahlen für die Versuche herzustellen, beschränkte sich Verf. auf vergleichende Messungen. Es wurde die durch Röntgenstrahlen an zwei ähnlichen Platten hervorgerufene sekundäre Strahlung gemessen, von denen die eine (die Standardplatte) gegen die Strahlen abgeschirmt wurde, die andere (die Versuchsplatte) ihnen dauernd ausgesetzt blieb; in Zwischenräumen wurden dann die Sekundärstrahlen von beiden Metallen gemessen. Das Verhältnis der beiden Strahlungen war das relative Maß der Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Versuchsplatten. Von einer Röntgenröhre gingen die Strahlen durch Fenster in die zwei vollkommen gleichen Ionisierungsgefäße und konnten beliebig durch Bleiplatten abgeblendet werden. Zur Untersuchung gelangten Platten aus Eisen, Blei, Nickel, Zink, Kupfer und Aluminium, mit alten oder frisch polierten Oberflächen, in Luft oder in Leuchtgas, Wasserstoff oder Ozon.

Dabei zeigte sich, daß die durch diese Strahlen erregte Sekundärstrahlung von der Länge der Exposition, der Art des Metalls, der Beschaffenheit seiner Oberfläche und dem umgebenden Gase abhängt; diese Änderungen unterschieden sich aber in manchen Punkten von den durch ultraviolettes Licht hervorgebrachten Wirkungen. Alle untersuchten Metalle, vielleicht mit Ausnahme von Kupfer und Aluminium, zeigten bei längerer Exposition eine Ermüdung, wenn ihre Oberflächen nicht poliert waren. Die größte Abnahme (10% nach 3 Stunden) zeigten Eisen und Zink; nach kurzer Ruhe erlangten sie ihre ursprüngliche Empfindlichkeit wieder. Waren Eisen und Blei frisch poliert, dann nahm die Empfindlichkeit zu und erreichte nach 1 bis 2 Stunden ein Maximum; Nickel hingegen zeigte keine regelmäßige Veränderung.

Brachte man die polierten Platten in Leuchtgas, so bemerkte man keinen Unterschied gegen das Verhalten in Luft. Wasserstoff schien die Änderungen der Wirksamkeit aufzuheben. Ozonzusatz zu Luft rief an polierten Eisen- und Kupferplatten eine beträchtliche Ermüdung hervor, die aber nicht vergleichbar war mit dem von Hallwachs angegebenen Effekt.

Die Erklärung der Resultate spricht zugunsten der Annahme, daß die Ermüdung veranlaßt ist durch Änderungen der Gase in oder auf den Platten; ob aber die Wirkung auf die Gashäute veranlaßt wird durch eine erhöhte oder verringerte Absorption der Sekundärstrahlen oder durch eine Bildung oder Zerstörung elektrischer Doppelschichten, läßt sich noch nicht definitiv entscheiden. Verf. hält die zweite Deutung für wahrscheinlicher und führt eine Reihe von Momenten zur Stütze dieser Wahrscheinlichkeit an; er nähert sich somit der oben angeführten Erklärung der Ermüdungserscheinungen bei Einwirkung von ultravioletten Strahlen.

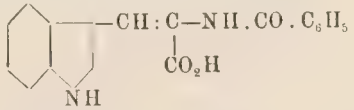
Alexander Ellinger und **Claude Flamand:** Über die Konstitution der Indolgruppe im Eiweiß. Synthese des racemischen Tryptophans. (Ber. der deutsch. chem. Gesellschaft 1907, Jahrg. 40, S. 3029—3033.)

Die Abhandlung bildet den Schlußstein zu einer ganzen Reihe von Mitteilungen des Herrn Ellinger, die sich mit demselben Gegenstande beschäftigen. Ein kurzer Rückblick auf jene Arbeiten möge der Besprechung des vorliegenden letzten Resultates vorausgeschickt werden.

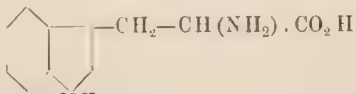
Es handelte sich darum, zu ermitteln, in welcher Form die im Eiweiß vorhandene Indolgruppe

daselbst vorliege. Da ein wichtiges Spaltungsprodukt des Eiweiß, das Tryptophan, die Indolgruppe noch unverändert enthält, so war die Aufgabe gelöst, wenn die Konstitution des Tryptophans klargelegt war. Bekannt war zu Beginn der Arbeiten des Herrn Ellinger nur, daß das Tryptophan die empirische Zusammensetzung einer Skatolessigsäure besitze. Um einen weiteren Einblick in seine Struktur zu gewinnen, mußte zunächst die bei der Fäulnis des Trytophans aus ihm entstehende sogenannte Skatolcarbonsäure näher bestimmt werden. Herr Ellinger konnte feststellen, daß diese Skatolcarbonsäure β-Indolessigsäure ist. Es gelang ihm nämlich, letztere Verbindung zu synthetisieren und mit dem natürlichen Produkt zu vergleichen. Nachdem die β-Stellung des Indols als Eingriffsstelle der Seitenkette ermittelt war, ergaben sich für die Konstitution des Tryptophans zwei Möglichkeiten, je nachdem ein unverzweigter oder ein verzweigter Propionsäurerest die β-Stellung im Indol einnahm. Da eine durch Mikroorganismen aus dem Tryptophan gebildete, natürliche Indolpropionsäure, die sogenannte Skatolessigsäure, bekannt war, wurde wieder versucht, durch Synthese der beiden möglichen Säuren und Vergleich mit der natürlichen Verbindung eine Entscheidung der Frage zu treffen. Es zeigte sich, daß die normale β-Indolpropionsäure dem Tryptophan zugrunde liegt. Dieses selbst besitzt noch eine Aminogruppe im Propionsäurerest, und zwar war bisher noch offen gelassen, ob dieselbe in α- oder β-Stellung zum Carboxyl sich befindet.

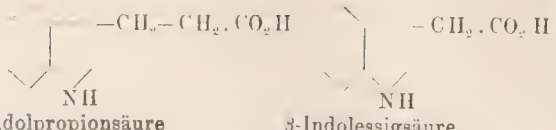
Durch vorliegende Mitteilung nun wird auch diese letzte Unsicherheit beseitigt, indem es gelang, ein racemisches Tryptophan synthetisch herzustellen. Man geht vom β-Indolaldehyd aus, kondensiert denselben mit Hippursäure, wobei die Verbindung



entsteht. Dieselbe wird mittels Natrium in alkoholischer Lösung zu der gesättigten Verbindung reduziert. Spaltet man nun die Benzoylgruppe ab, so erhält man eine Substanz, die in Schmelzpunkt, Aussehen und Reaktionen mit dem bei der Verdauung von Casein erhaltenen natürlichen Tryptophan vollkommen übereinstimmt. Das Tryptophan ist demnach ein β-Indolalanin. Seine Beziehungen zu den erwähnten Abbauprodukten lassen sich folgendermaßen darstellen:



Tryptophan-Indolalanin



β-Indolpropionsäure (Skatolessigsäure)

β-Indolessigsäure (Skatolcarbonsäure)

D. S.

F. Hempelmann: Zur Morphologie von Polygordius lacteus Schn. und Polygordius triestinus Woltereck n. sp. (Zeitschr. f. wiss. Zoologie **84**, 527—618.)

Vor einiger Zeit wurden in dieser Zeitschrift mehrere Arbeiten von Woltereck besprochen, welche sich auf die Entwickelung von Polygordius lacteus und P. neapolitanus, zweier sehr einfach gebauter Borstenwürmer, bezogen. Dieselben wurden als sehr primitive Formen ihrer Klasse (Archianneliden) angesehen. Woltereck hatte festgestellt, daß die im Mittelmeer häufigere Form sich durch einen abweichenden Verlauf ihrer Entwickelung von der Nordseeart (P. lacteus) unterscheide. Da spätere Untersuchungen zeigten, daß der anfangs als „Nordseetypus" bezeichnete Entwickelungsgang auch bei der im Mittelmeer heimischen Art P. appendiculatus zu beobachten war, während mehrere aus dem Indischen und Nordatlantischen Ozean stammende Larven sich nach dem „Mittelmeertypus" entwickelten, so ließ Woltereck diese geographischen Bezeichnungen später fallen. Er bezeichnete nunmehr die beiden Larvenformen, die im wesentlichen dadurch charakteristisch sind, daß bei P. lacteus die Rumpfanlage im Innern der Wimperlarve (Trochophora) entsteht, während sie bei P. neapolitanus am hinteren Ende derselben durh Knospung sich entwickelt als Endo- und Exolarven. Trotz dieser verschiedenen Entwickelungsweise gab Woltereck damals die Möglichkeit zu, daß P. lacteus und P. neapolitanus zu einer Spezies gehören möchten.

Herr Hempelmann unterwarf nun lebende und konservierte Exemplare beider Formen einer eingehenden Untersuchung und kam auf Grund eines sorgfältigen Studiums ihrer verschiedenen Organsysteme zu dem Schluß, daß in der Tat keine stichhaltigen Gründe vorhanden seien, beide Formen als verschiedene Arten zu betrachten. Verschiedene von dem Entdecker des P. lacteus, A. Schneider, angeführte Merkmale stellten sich als irrtümlich heraus, und Verf. fand die Nordseetiere in jeder Beziehung übereinstimmend mit der von Fraipont für die Mittelmeerart gegebenen Beschreibung. Herr Hempelmann ist der Ansicht, daß auch noch eine Reihe weiterer Polygordiusarten sich als identisch mit P. lacteus erweisen dürften; dagegen sei P. appendiculatus als selbständige Art aufrecht zu erhalten. Diese Speziesfrage hat dadurch ein allgemeineres Interesse, als es sich, wie gesagt, um Tiere handelt, die sich nach zwei völlig verschiedenen Typen entwickeln. Verf. prüfte besonders eingehend die Organsysteme, die bei der Metamorphose besonders stark in Mitleidenschaft gezogen werden (Vorderende, Leibeshöhle, Nephridien), fand aber auch hier die Verhältnisse bei beiden Formen völlig identisch. Da nun Woltereck selbst nachweisen konnte, daß die ersten Entwickelungsstadien beider Formen in völlig gleicher Weise verlaufen (vgl. Rdsch. 1905, XX, 113), und diesem Autor auch Kreuzungen beider früher als selbständig betrachteter Arten leicht gelangen, so fügen sich die Befunde Hempelmanns diesen früheren Beobachtungen folgerichtig an; es scheint hier also eine Art vorzuliegen, deren Larven einen — in seiner Ursache noch näher aufzuklärenden — Heteromorphismus zeigen.

Auf die speziellen Angaben des Verf., die sich auf die etwas verwickelten Verhältnisse der Körperhohlräume (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 265), auf das Integument, die Muskulatur, den Darmkanal, die Blutgefäße, das Nervensystem, die Exkretions- und Geschlechtsorgane beziehen, kann hier im einzelnen nicht eingegangen werden. Eingehend erörtert Herr Hempelmann die Beziehungen der verschiedenen im Körper der Tiere befindlichen Hohlräume, welche er teils aus der primären, teils aus der sekundären Leibeshöhle ableitet, teils als ein Schizocoel betrachtet. Betreffs des Blutgefäßsystems bestätigt Herr Hempelmann die frühere Vermutung Wolterecks, daß dasselbe durchweg eigene, wahrscheinlich dem Mesenchym entstammende Wandungen besitzt, daß es sich nicht um einfache Spaltenbildung handelt. Das Blut, dem — wie schon die früheren Beobachter angaben — zellige Elemente fehlen, nimmt Farbstoffe intensiv auf. Verf. vermutet, daß es wesentlich der Atmung dient, indem es den Sauerstoff, den es aus dem durch den Darm gestrudelten Atemwasser entnimmt, den einzelnen Organen des Körpers zuführt.

Es war bisher allgemeine Annahme, daß die Geschlechtsprodukte des Polygordius durch Platzen der einzelnen Segmente entleert würden, wobei dann natürlich der Tod des Tieres erfolgen müsse. Fraipont hat ein solches Platzen der Körperwand beobachtet. Herr Hempelmann hat nun zwar direkte Beobachtungen über die Ablage der Keimzellen nicht gemacht, aber unter den Helgoländer Exemplaren geschlechtsreife Tiere von beträchtlich verschiedener Größe (4 cm und 8—9 cm) gefunden. Er vermutet, daß es sich hier um verschieden alte Individuen handelt, und schließt daraus, daß die älteren, größeren, schon früher einmal geschlechtsreif gewesen sein müssen. Das ist nun natürlich vorläufig nur eine Annahme, denn es wäre ja immerhin denkbar, daß die Geschlechtsreife bei diesen Tieren nicht immer im gleichen Alter eintritt. Sollten aber spätere Beobachtungen die Annahme des Verfs. bestätigen, so kann die Ei- bzw. Spermaablage nicht den Tod des Eltertieres herbeiführen. Herr Hempelmann stellt sich vor, daß die Körperwand nur an einer Stelle reißt, daß durch diese Öffnung die Keimzellen austreten, daß das hinter der Rißstelle gelegene Stück abgeworfen und ein neues Hinterende regeneriert werde. Den Beobachtungen Fraiponts möchte Herr Hempelmann entscheidende Beweiskraft nicht beimessen, da durch die heftigen Bewegungen der Tiere auf dem Objektträger leicht Verletzungen der Körperwand herbeigeführt würden.

Zu der Frage, ob die Gattung Polygordius in der Tat, wie vielfach angenommen wird, einen ursprünglichen Typus der Anneliden darstellt, bemerkt Herr Hempelmann, daß kein einziges der von ihm untersuchten Organe rudimentär erscheine, daß keinerlei Spuren von Rückbildungen aufzufinden seien, vor allem keine Spur eines früheren Vorhandenseins von Borsten oder Parapodien.

Im Anschluß an diese Polygordius-Studien gibt Herr Hempelmann zum Schluß die Beschreibung einer neuen von Woltereck entdeckten Art, P. triechinus.

R. v. Hanstein.

S. Kostytschew: 1. Zur Frage der Wasserstoffbildung bei der Atmung der Pilze. (Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft 1907, Bd. 25, S. 178—188.) 2. Über anaërobe Atmung ohne Alkoholbildung. (Ebenda, S. 188—191.)

In diesen beiden Arbeiten werden Angaben von Müntz (1876) berichtigt, die bisher als maßgebend betrachtet wurden. Nach Müntz findet bei der anaëroben Atmung des Champignons (Agaricus campestris) eine Vergärung des Mannits unter Bildung von Wasserstoff und Äthylalkohol statt:

$$C_6H_{14}O_6 = 2\,CO_2 + H_2 + 2\,C_2H_5OH.$$

Die sorgfältigen quantitativen Versuche des Herrn Kostytschew zeigen nun, daß bei der anaëroben (und auch der normalen) Atmung dieses Pilzes weder Wasserstoff noch Alkohol gebildet wird; erst nach mindestens zwei Tagen war Wasserstoffentwickelung zu beobachten, die aber lediglich auf die Wirkung von Bakterien

zurückzuführen ist. Auch die anaërobe und die normale Atmung der Schimmelpilze Penicillium glaucum und Aspergillus niger, die Verf. auf Mannitlösungen kultivierte, erfolgt ohne Wasserstoffbildung und hat allem Anschein nach mit der Alkoholgärung nichts zu tun.

Müntz bediente sich zur Identifizierung des Alkohols der Jodoformprobe. Auch Verf. hat (bei Agaricus campestris) gelegentlich Jodoformbildung beobachtet; sie wurde aber durch einen spurenweise vorhandenen Aldehyd verursacht.

Daß auch bei der (anaëroben sowohl wie normalen) Atmung mannithaltiger Samenpflanzen kein Wasserstoff gebildet wird, hatte Verf. schon vorher nachgewiesen.

F. M.

C. H. Ostenfeld: Kastrations- und Hybridisationsversuche mit einigen Hieraciumarten. (Sonderabdruck aus „Botanisk Tidsskrift" 1906, Bd. 27, S. 225—248.)

Die vorliegende Arbeit ist ein Teil der „Experimental and Cytological Studies in the Hieracia" von C. H. Ostenfeld und O. Rosenberg. Herr Rosenberg hat über seine spezielleren (cytologischen) Untersuchungen eine kurze vorläufige Mitteilung veröffentlicht (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 343). Herr Ostenfeld erstattet nun hier einen zusammenfassenden Bericht über die bisherigen Ergebnisse seiner Arbeit an Hieracium-Arten. Zum Teil sind diese Resultate bereits früher in der Naturw. Rdsch. (1905, XX, 6 und 179) dargestellt.

Die Anregung zu der Arbeit ging ursprünglich von Herrn C. Raunkiaers Untersuchungen an Taraxacum aus (vgl. Rdsch. 1905, XX, 6), in welchen mittels Kastration Parthenogenesis nachgewiesen wurde. Herrn Raunkiaers Versuche mit Hieracium dagegen hatten zunächst negativen Erfolg, da er, wie sich später herausstellte, zufällig ein stets steriles Objekt (H. pilosella) gewählt hatte. Um so ergebnisreicher waren die Versuche, die in den Sommern 1903, 1904 und 1905 teils von Herrn Rosenberg und Herrn Ostenfeld gemeinsam, teils von Herrn Ostenfeld allein ausgeführt wurden.

Das Experiment wurde in genau der gleichen Weise ausgeführt wie früher bei Taraxacum: von fast geöffneten Blütenköpfchen wurde die obere Hälfte abgeschnitten, so daß mit einem Teile der Blumenkronen Antheren und Narben entfernt wurden. Diese kastrierten Blütenköpfchen unterschieden sich in der weiteren Entwickelung von den unverwundeten nur durch die Kürze der Pappushaare. Fast alle Fruchtknoten gelangten zur Entwickelung und erwiesen sich als keimfähig.

Bei weitem die meisten Hieracium-Arten zeigten Apogamie. Neben fünf Arten des Subgenus Pilosella (vgl. A. Peter in Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenfam. IV, 5, 375—387) stand nur H. auricula als nicht apogam, Archieracium wies 14 apogame Arten auf, nur H. umbellatum (im weiteren Sinne) bedurfte der Befruchtung. Dagegen waren die beiden untersuchten Spezies des kleinen Subgenus Stenotheca nicht apogam (H. venosum und H. Gronovii). Archieracium würde also die am meisten entwickelte Form darstellen, während Pilosella den Übergang zu der primitiven Stenotheca bildet. Auch die Fähigkeit der Hybridenbildung ist in den drei Untergattungen verschieden. Die beiden einzigen bisher beschriebenen Hybriden von Archieracien (G. Mendel) stammen väterlicherseits von der einzigen nicht apogamen Form, H. umbellatum, ab.

Herrn Ostenfelds Hybridisationsversuche ergaben folgende Resultate: 1. Der Bastard von H. pilosella und H. aurantiacum hält die Mitte zwischen beiden Eltern. Kastrierte Köpfchen entwickelten (im Gegensatz zu den Eltern) keine Früchte. 2. Aus der Kreuzung zwischen H. excellens (welches nur weiblich auftritt) mit H. pilosella oder H. aurantiacum entstanden zahlreiche Exemplare von H. excellens und einige wenige Bastarde. Verf. führt dies auf Rosenbergs Beobachtung zurück, daß neben apogamen Eizellen auch nicht apogame vorhanden sind (aus welchen hier also die Bastarde entstanden wären). Letztere kommen natürlich nur in nicht kastrierten Blüten zur Entwickelung. 3. Bastarde aus derselben Kreuzung sind nicht gleichförmig. Die Ähnlichkeit mit der Mutter scheint zu überwiegen; die der Mutter ähnlichen Exemplare waren die kräftigsten. Weibliche Bastarde herrschen vor; einige sind zwitterig wie der Vater, aber meist mit reduziertem Pollen. 4. Die Bastarde zeigen sehr geringe Fähigkeit zur Fruchtentwickelung, doch liegt dies vielleicht an unserer Unkenntnis der notwendigen äußeren Bedingungen (z. B Temperatur). 5. Das häufige Vorkommen von rein weiblichen Hieracien (d. h. mit leeren Antheren) läßt viel leicht darauf schließen, daß die Fähigkeit zur Apogamie eine Schutzmaßregel gegen das Aussterben der Art darstellt.

G. T.

Literarisches.

Karl Bohlin: Der zweite Sternhaufen im Herkules Messier 92. 36 S. 4°. 2 Tafeln. (Astr. Iagttagelser och Undersögningar å Stockholms Observatorium, Bd. 3, Nr. 3.)

Außer dem großen Herkulessternhaufen, von dem mehrfache photographische Vermessungen vorliegen (z. B. von Scheiner, Rdsch. 1893, VIII, 135), ist jetzt auch die kleinere kugelförmige Sterngruppe M. 92 von 12′ Durchmesser auf einer am astrographischen Refraktor zu Stockholm gemachten Aufnahme aus 1898 von Herrn cand. Neander ausgemessen und von Herrn Bohlin bearbeitet worden. Von den 300 Sternen der Gruppe waren im Jahre 1873 von H. Schultz in Upsala 36 Sterne gemessen worden, so daß wenigstens für diese die Möglichkeit vorliegt, etwaige Bewegungen zu erkennen. Die Bewegungsverhältnisse in kugelförmigen Sternhaufen bieten, wie Herr Bohlin zeigt, ein besonderes Interesse dar, indem sie von denen des Sonnensystems wesentlich verschieden sind. Die Zentralanziehung auf einen beliebigen der Sterne im Sternhaufen ist abhängig von allen ihn umgebenden Sternen. Bei Annahme gleicher Sterndichte in der ganzen Gruppe erhält die Zentralkraft die Form $R = kr$, wo r den Abstand des betreffenden Sternes von der Gruppenmitte bedeutet. Daraus folgt eine starr stabile Bewegung aller Körper. Nun kommt aber eine Verdichtung gegen die Mitte bei den meisten Sternhaufen vor. Dadurch wird ein Übergang des Bewegungscharakters zu dem eines Planetensystems bedingt und die Stabilität gefährdet. Treten Zusammenstöße einzelner Körper ein, so kommen noch Widerstandskräfte frei werdender Nebelmassen in Betracht, die Verengerungen der Bahnen zur Folge haben. Beim Sternhaufen M. 92 ist die Dichtezunahme nach der Mitte hin recht erheblich, selbst im Upsalaer Refraktor sind zwei Stellen nicht ganz in Sterne aufzulösen.

Über die Methoden der Ausmessung und Berechnung kann hier hinweggegangen werden. Das Ergebnis der Arbeit ist ein Verzeichnis der Positionen und der geschätzten Größen von 348 Sternen. Die Vergleichung mit den Messungen von H. Schultz lieferte im Durchschnitt Unterschiede der Sternörter von über 1″, eine Gesetzmäßigkeit, also ein Anhalt für innere Bewegungen in der Gruppe ist nicht zu finden. Eine solche Gesetzmäßigkeit dürfte übrigens auch nicht leicht zu erkennen sein, weil sich die räumlichen Bewegungen auf die Himmelsfläche projizieren und dadurch entgegengesetzte Bewegungen unter einander gemischt erscheinen werden.

Jedenfalls ist diese Arbeit der Stockholmer Sternwarte eine verdienstliche Bereicherung der Literatur der Fixsternwelt und eine wertvolle Grundlage für die künftige Erforschung speziell des Nebels Messier 92. Eine Kopie der Aufnahme ist auf der einen Tafel gegeben, während auf der anderen die Differenzen der Sternpositionen von 1873 und 1898 graphisch dargestellt sind.

A. Berberich.

J. R. Rydberg: Elektron, der erste Grundstoff. Mit 2 Tafeln. 30 S. Preis 1 M. (Lund 1906, Gleerupska Univ.-Bokhandeln. Berlin, W. Junk.)

Herr Rydberg, der an der Erforschung der im natürlichen System der chemischen Elemente zum Ausdruck kommenden Beziehungen tätigen Anteil genommen und solche bei der Härte der freien Elemente und bei ihren Spektren nachgewiesen hat, geht von der Anschauung aus, daß die Annahme, alle Eigenschaften der Grundstoffe seien als periodische Funktionen der Atomgewichte auszudrücken, nicht richtig sein könne, weil die Atomgewichte selbst sehr verwickelter Natur und mindestens ebenso zusammengesetzt seien wie die anderen Eigenschaften der Elemente. Sie sind daher als unabhängige Veränderliche nicht zu gebrauchen. Verf. zeigt nun im Anschluß an eine 1897 in der Zeitschrift für anorganische Chemie (14, 66) veröffentlichte Arbeit, daß man eine unabhängige Variable erhalte, wenn man statt der Atomgewichtswerte die „Ordnungszahlen" der Grundstoffe einführe. Diese sind so gewählt, daß sie im allgemeinen die Reihenfolge der Elemente nach der Größe ihrer Atomgewichte wiedergeben, so daß z. B. Wasserstoff die Ordnungszahl 1, Helium 2, Lithium 3 . . ., Fluor 9, Neon 10, Natrium 11, Chlor 17 hat usf. Diese gewöhnliche Reihenfolge erleidet aber einige Änderungen dadurch, daß dabei noch einige weitere Gesetzmäßigkeiten zum Ausdruck gebracht werden. In jeder Reihe soll ein regelmäßiges Ansteigen der positiven Valenzen stattfinden, so daß diese Eigenschaft in höherem Grade maßgebend für die Anordnung der Grundstoffe erscheint als die Atomgewichte. Darum steht Argon (Atomgewicht 39,9) vor Kalium (Atomgewicht 39,15), Tellur (Atomgewicht 127,6) vor Jod (Atomgewicht 126,97, in der Abhandlung S. 9 durch einen Druckfehler entstellt). Ferner soll in jeder Periode eine Periodizität mit 18 Grundstoffen stattfinden und der mittlere Unterschied der Atomgewichtszahlen der einander entsprechenden Grundstoffe in zwei aufeinander folgenden Perioden etwa 45 Einheiten betragen, was zur Einfügung einer Anzahl hypothetischer Elemente führt. Die an dieses System geknüpften Auseinandersetzungen lassen sich nicht in wenig Worten wiedergeben, weshalb wir den Leser auf die Urschrift verweisen müssen.

Im zweiten Teile bespricht Verf. die Elektronen, welche sich in vieler Beziehung wie Atome eines chemischen Elementes verhalten, und kommt zu dem Schluß, daß wir sie als einen besonderen Grundstoff zu betrachten haben, welcher den Namen „Elektron" (Zeichen „E") und die Ordnungszahl 0 erhält. Die Bedeutung dieser Auffassung für die Chemie, Physik und Astrophysik wird in interessanter Weise dargelegt. Bi.

Fr. N. Schulz: Allgemeine Chemie der Eiweißstoffe. (Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, herausgeg. von F. B. Ahrens, 9. Bd., 8./9. Heft, S. 275—358.) (Stuttgart 1907, Ferd. Enke.)

Verf., dem wir bereits zwei Monographien aus dem Gebiete der Eiweißchemie verdanken, hat sich in der vorliegenden der dankenswerten Aufgabe unterzogen, die allgemeinen Eigenschaften der Eiweißkörper zusammenzufassen. Hauptsächlich die neueren Forschungsergebnisse, die diesem wichtigsten Teile der physiologischen Chemie ein neues Gepräge verliehen und ihn erst der exakten Bearbeitung zugeführt haben, sind darin berücksichtigt, die Methoden der Eiweißspaltung, die wichtigsten Eiweißspaltprodukte, deren Beziehungen zum Eiweißmolekül eingehend erörtert und die Versuche zur Eiweißsynthese ebenfalls kurz dargelegt. Der gewaltige Stoff ist klar und übersichtlich behandelt, die Kritik mehr in der Auswahl des Stoffes als in längerer Diskussion geübt.

Daß Verf. nicht alle mit Fragezeichen zu versehenden Spaltprodukte aufzählt, ist gewiß richtig, die Trioxydodekansäure, die ebenfalls unerwähnt blieb, gehört aber nicht in diese Kategorie. Daß ein Gebiet, das gerade jetzt so rapide Fortschritte aufweist, seit dem Erscheinen der Schrift bereits ein großes Stück Weg weiter zurückgelegt hat, ist mit Freude zu konstatieren. So ist die Peptidsynthese von dem noch erwähnten Heptapeptid bis zum 18-Peptid weitergeführt worden, dessen Eigenschaften schon eine solche Übereinstimmung mit den Peptonen zeigen, daß die Eiweißsynthese prinzipiell als erledigt betrachtet werden kann. Auch die Albumosenfrage ist durch die Auffindung eines wohlcharakterisierten Tetrapeptids bei der partiellen Hydrolyse des Seidenfibroins von Albumosencharakter (vgl. E. Fischer und E. Abderhalden, Sitzungsber. der königl. preuß. Akademie der Wissensch. 1907, VI, 20) in ein neues Stadium getreten. Eine neue Auflage der Schrift, die bei dem großen Interesse, das gerade dem darin behandelten Gegenstande entgegengebracht wird, wohl in nicht zu ferner Zeit zu erwarten ist, wird also eine „ergänzte" sein müssen. Alles in allem gibt sie ein gutes und klares Bild über die derzeitige Eiweißfrage und kann angelegentlichst empfohlen werden. P. R.

Contributions from the laboratory of the marine biological association of San Diego XVI, XVII. (Univ. of California Publications, Zoology, Vol. III, No. 11, 13, Berkeley 1907.)

Im 16. Heft der vorliegenden Publikation berichten die Herren Starks und Morris über die marinen Fische Südkaliforniens. Es wurden im ganzen 246 Arten, die meisten in der San Diego-Bai innerhalb eines Umkreises von 3—4 (englischen) Meilen von Roseville erbeutet. Die Liste umfaßt alle Arten, die südlich von Point Conception innerhalb der 50 Faden-Linie gefangen wurden. Die Fundorte der einzelnen Arten sind angegeben; bei den nicht von den Verff. selbst gefangenen Fischen sind die Autoren genannt, die ihr Vorkommen im Gebiete feststellten. Weitere Notizen beziehen sich auf Variabilität und geographische Verbreitung, sowie auf besondere Eigentümlichkeiten der gefangenen Exemplare. — Im 17. Heft setzt Herr Kofoid seine Mitteilungen über die Dinoflagellaten der San Diego-Region fort. Das genannte Gebiet erwies sich als außerordentlich reich an Dinoflagellaten, indem neben fast allen bereits aus anderen wärmeren Meeren bekannten Formen noch eine ganze Reihe (18) neuer Arten hier vorkommen. Verf. gibt eingehende, von Abbildungen begleitete Beschreibungen der neuen Arten. R. v. Hanstein.

Karl Neisser: Ptolemäus oder Kopernikus? Eine Studie über die Bewegung der Erde und über den Begriff der Bewegung. Natur- und kulturphilosophische Bibliothek, Bd. VII. 154 S. 8°. (Leipzig 1907, J. A. Barth.)

Im 1. Abschnitt führt der Verf. dieses interessant geschriebenen und viele Zitate bringenden Werkchens Beispiele aus der Natur und dem Leben an zum Beweise, „daß man Körper bewegt sehen kann, die in Wahrheit vielleicht in Ruhe sind, und umgekehrt. Da es aber noch unbestimmt ist und möglicherweise niemals vollkommen bestimmt sein wird, wie Bewegung und Ruhe im letzten Grunde im Weltall verteilt sind, so ist es auch möglich, daß die wahre Bewegung eines Körpers nie erkannt werden wird." Die Frage, warum man den einen Körper als bewegt und den anderen, den Bezugskörper, als ruhend ansehe, sei schon von Kepler dahin beantwortet, daß dem größer aussehenden Körper die Ruhe, dem kleineren die Bewegung zugeschrieben werde, auch wenn in Wahrheit das Entgegengesetzte der Fall ist.

Im zweiten Abschnitt wird gezeigt, wie bei Kopernikus die Erkenntnis der Größe der Sonne und der Entfernungen der Gestirne von der kleinen Erde eng mit seiner Überzeugung von der Richtigkeit seines heliozentrischen Planetensystems verknüpft war und wie er nicht gezögert hat, aus der Unmerkbarkeit der Parallaxen

die große Entfernung der Fixsterne zu folgern. Indem dann auf die Entdeckung der Fixsternbewegungen hingewiesen wird, gelangt Verf. zu dem Satze, daß man seit dieser Entdeckung nicht mehr wisse, auf welches körperliche System man die Bewegungen im Weltraum zurückführen soll, und daß man die Bewegungen des All, darunter die der Erde, ohne Rücksicht auf die Größenverhältnisse der bewegten Körper betrachten müsse.

Im folgenden Abschnitt wird die Betonung auf die „wahre" Erdbewegung gelegt, die mit Rücksicht auf Rotation, Bahnbewegung und Bewegung der Sonne eine Schraubenlinie sei. Im 4. Abschnitt wird die Beweiskraft der Fliehkraft und des Foucaultschen Pendelversuchs für die Erdrotation bestritten und behauptet, bei der Drehung des Himmels sei die Fliehkraft eine Zugkraft der Gestirne, und jener Pendelversuch beruhe auf einem Kreisschluß. Das Gravitationsgesetz könne die Bahnbewegung der Erde und der Planeten nicht beweisen, weil es eben aus diesen Bewegungen gefolgert sei, und Aberration und Fixsternparallaxen könnten von gemeinsamen bzw. von Sonderbewegungen der Sterne erzeugt sein, für die Erdbewegung bewiesen diese Erscheinungen nichts!

Mögen auch diese philosophischen Betrachtungen, in denen Herr Neisser sich mit anderen namhaften Gelehrten begegnet, die Frage, ob der Beobachtungsort sich bewegt oder die ganze übrige Welt, als sinnlos und den Streit darüber, ob sich die Erde oder der Himmel bewegt, als „Viel Lärm um Nichts" hinstellen, für die Praxis sind sie nichts wert, weder für die astronomische Praxis, noch für die Praxis des Lebens, denn wenn der Mensch sich nicht rührt, fliegen die gebratenen Tauben ihm nicht in den Magen! A. Berberich.

K. Burckhardt: Biologie und Humanismus. 88 S. 8°. (Jena 1907, Diederichs.) 2 M.

A. Hansen: Haeckels Welträtsel und Herders Weltanschauung. 40 S. 8°. (Gießen 1907, Töpelmann.) 1,20 M.

Die beiden Publikationen haben einen gemeinsamen Grundgedanken: den, daß in der Biologie heutzutage die historische Auffassung etwas zu kurz komme, daß über den Leistungen der Gegenwart die der Vergangenheit vergessen oder nicht hinlänglich bewertet werden.

Herr Burckhardt betont in den drei hier zusammengefaßten Reden namentlich die Leistungen des klassischen Altertums auf biologischem Gebiete. Die erste Rede — die schon vor einigen Jahren allein im Druck erschien — gibt ein Bild dessen, was im alten Griechenland von Biologie bekannt war, indem Verf. einen hypnotisierten Freund im Traum die Lehrstätte des Hippokrates, dann das Lykeion zur Zeit des Aristoteles durchwandern und einer von Herophilus in Alexandria in Gegenwart des Königs Ptolemaeus Philadelphus vorgenommenen Vivisektion beiwohnen läßt. Ein zweiter Vortrag handelt über „Biologie und Biologiegeschichte".

Es wird dem Verf. zugegeben werden müssen, daß die schwere Anklage, die er hier gegenüber der neueren Biologie erhebt, ihre eigene geschichtliche Entwickelung nicht genügend zu würdigen, einer gewissen Berechtigung nicht entbehrt. Denn recht vielfach kann man — und nicht allein in der „populären" Literatur — der Auffassung begegnen, als ob die ganze vor der Neubegründung des Deszendenzgedankens durch Lamarck und Darwin geleistete Arbeit nur „öder Kleinkram" und unfruchtbare „Balgzoologie" gewesen sei; und manche Autoren der neuen entwickelungsmechanischen Richtung haben etwas summarisch alles, was bis dahin von anderen Bearbeitern der biologischen Wissenschaft geleistet wurde, als „Vorarbeit" erklärt, ja, sich wohl zu der Behauptung verstiegen, man habe früher nicht gewußt, wonach man in der Biologie überhaupt fragen solle. Wenn Verf. daher darauf hinweist, daß auch die biologischen Theorien in ihrer geschichtlichen Entwickelung zu erfassen seien, daß vieles, was uns heute als neu erscheint, in seinen Anfängen bereits bis ins klassische Altertum sich verfolgen läßt, daß der Biologe, der seiner Wissenschaft voll gerecht werden will, sich auch des Verhältnisses derselben zu anderen Wissensgebieten bewußt bleiben müsse, und daß auch hierzu das Studium der Geschichte der Wissenschaft ein wesentliches Hilfsmittel sei, so wird man alledem beipflichten müssen.

Aber es ist andererseits nicht zu verkennen, daß Herr Burckhardt auch seinerseits zu weit geht. So wird denn doch wohl seine Beurteilung Charles Darwins gegenüber seinem Großvater Erasmus dem ersteren nicht gerecht; und wenn er in dem dritten Vortrage „Mode und Methode in Wissenschaft und Unterricht der Biologie" schließlich zu dem Ergebnis gelangt, daß die Biologie wegen ihres nicht historisch und kritisch geläuterten Standpunktes keinen Anspruch darauf machen könne, ein Mittel der allgemeinen Bildung zu sein und, entgegen der allerorten sich erhebenden Forderung nach stärkerer Berücksichtigung der Biologie im Schulunterricht teilweise derselben schon einen „fast zu großen Spielraum" gewährt sieht und „unter keinen Umständen" den Sprachunterricht zugunsten der Biologie verkürzt sehen will, so dürfte er mit diesen Ausführungen wenig Beifall finden. Abgesehen davon, daß das Bild, welches Verf. hier von einem „modern" erteilten Biologieunterricht entwirft, so ziemlich das Gegenteil dessen ist, was die „moderne" Richtung der Biologen in der Schule erstrebt und zu verwirklichen sucht, verkennt Herr Burckhardt auch, daß der allgemein bildende Wert der Biologie nicht nur in einer gewissen philosophischen Schulung, sondern auch in der Ausbildung des Beobachtungsvermögens und des induktiven Schlußverfahrens besteht, und daß gerade die philosophische Auswertung der Biologie nur in den obersten Schulklassen ihren Platz finden, also nur durch eine entsprechende Ausdehnung der ihr bisher zugebilligten Zeit erreicht werden kann. Wenn aber, wie aus einigen Stellen hervorzugehen scheint, Herr Burckhardt die Würdigung der Biologie und ihres Anteils an der Kulturentwickelung den philologischen Lehrern zuweisen will, so dürfte dieser Weg doch aus vielen Gründen für absehbare Zeit nicht gangbar sein.

Herr Hansen führt an einem speziellem Beispiel aus, wie schnell das Werk eines hervorragenden Mannes in Vergessenheit geraten kann, indem er darauf hinweist, daß nicht eigentlich Goethe, sondern Herder derjenige unter den deutschen Dichtern der neuhumanistischen Zeit ist, der als Vorläufer Darwins bezeichnet werden muß. Jeder, der Herders „Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit" gelesen hat, wird dem Verf. beipflichten, wenn er auf die außerordentlich vielseitige Bildung, die reiche Belesenheit Herders auf naturwissenschaftlichem Gebiete, und die weitgehende Übereinstimmung vieler seiner Ausführungen mit dem späteren Gedanken Darwins nachdrücklich hinweist. Die monistische Auffassung der Einheit von Gott und Welt findet sich bei Herder ausgesprochen. Herr Hansen betont, daß Herder hier klarer als Haeckel die Grenzen der Erklärbarkeit des Weltgeschehens erfaßte. Zum Schlusse führt Verf. aus, daß Haeckel den Substanzbegriff Spinozas mißverstanden habe, und daß er diesem Philosophen in seinen Anschauungen durchaus fernstehe. R. von Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 2 septembre. Joannes Chatin: La caryolyse dans les glandes nidoriennes de la Genette du Sénégal. — Jouguet: Sur les fluides physiquement semblables. — Mme Curie: Action de la pesenteur sur le dépôt de la radioactivité induite. — B. Szilárd: Sur la radioactivité du molybdate d'uranyle. — Ed. Sarasin et Th. Tommasina: De l'effet des écrans en toile métallique sur le

rayonnement secondaire de radioactivité induite. — H. Jumelle et H. Perrier de la Bathie: Le Cyperus tuberosus dans les terrains aurifères de Madagascar. — Alexandre de Poehl: L'oxydation intra-organique et la charge électrique des leucocytes comme agents importants de l'immunisation. — L. C. Tassart: Sur la relation qui existe entre la distribution des regions pétrolifères et la répartition des zones séismiques. — J. Quesneville adresse une Note „Sur la répulsion de la queue des comètes". — Delauney adresse une Note „Sur la constitution de la matière".

Vermischtes.

Über die Farbenwahrnehmung beim Hunde haben A. Samojloff und Antonina Pheophilaktowa neue Versuche ausgeführt. Sie wollten die Frage beantworten, ob der Hund gleich helle, aber verschiedenfarbige Gegenstände unterscheide. Der Versuchsplan bestand darin, daß sie den Hund auf eine bestimmte Farbe dressierten und ihn dann vor die Aufgabe stellten, diese Farbe von einer ganzen Serie grauer Töne (von Weiß bis Schwarz) zu unterscheiden; sie gingen dabei von der Annahme aus, daß in der sich sehr allmählich ändernden Serie grauer Töne gewiß auch einer sich vorfand, der die gleiche Helligkeit hatte wie die Farbe, auf die der Hund dressiert war. Die zahlreichen Versuche mit Grün (Papier *i* der Zimmermannschen Serie) führten zu dem Ergebnis, daß der Hund diese Farbe von der ganzen Serie grauer Töne unterschied. Je dunkler aber die grauen Papiere wurden, desto häufiger verwechselte sie der Hund mit den grünen, und nur nach großer Mühe lehrten die Beobachter ihn, auch unter diesen Umständen die Farbe zu unterscheiden. Die Frage, die sie (mit Bezug auf Grün) durch die Versuche bejaht wissen wollen, lautet demnach, „ob der Hund durch vieles Üben dazu gebracht werden kann, Farben zu unterscheiden". Aus einer weiteren Versuchsreihe, in der die Form des grünen Papiers geändert wurde, ist zu ersehen, daß der Hund das Unterscheidungsvermögen für Grün nur unter ihm gut bekannten Bedingungen benutzte, anderenfalls aber sich nicht durch die Farbe, sondern durch die Form leiten ließ. — Herr W. A. Nagel erinnert im Anschluß an diese Versuche an analoge Untersuchungen, die er im Verein mit F. Himstedt 1902 in einer wenig bekannt gewordenen Festschrift veröffentlicht hat. Danach ist es Himstedt gelungen, einen Pudel zum Apportieren von Kugeln bestimmter Farbe („Such' Rot") zu dressieren. (Zentralblatt f. Physiologie 1907, Bd. 21, S. 133—139; S. 205—206.) F. M.

Das Anlegen von Pilzgärten durch Ameisen und Termiten ist nach den ersten Beobachtungen Möllers an den Blattschneiderameisen (Atta) Brasiliens mehrfach nachgewiesen worden. Einen neuen Fall geben die Herren H. Jumelle und H. Perrier de la Bathie für Madagaskar an. Die dort im Nordwesten der Insel vorkommenden Termiten scheinen zu zwei Arten zu gehören; die eine baut ihre kegelförmigen Nester auf offenem Gelände, die andere in den Wäldern. Beide legen Pilzgärten an; aber diese findet man nur in den Nestern der waldbewohnenden Art das ganze Jahr hindurch, während die andere sich bloß in der Regenzeit für die bevorstehende Trockenperiode zu verproviantieren scheint. Die Pilzgärten sind große, mehr oder weniger abgerundete Massen, die denen von Atta im allgemeinen gleichen. Sie sind aus kleinen Kügelchen von durchschnittlich 0,5 mm Durchmesser zusammengesetzt, die aus fein zerteilten Pflanzenresten und etwas als Zement dienender Erde bestehen. Das Ganze bildet einen von zahlreichen unregelmäßigen und gewundenen Gängen durchsetzten Kuchen. Auf der äußeren Oberfläche und auf den inneren Oberflächen der Gänge entwickelt sich ein weißes Pilzmycel; es bildet kleine rundliche, verfilzte Häufchen, um welche herum die Larven sehr geschäftig scheinen. Nach einer in Frankreich gemachten Untersuchung, die die Anwesenheit einer Konidienbildung ergab, aber noch vervollständigt werden muß, stellen die Verff. den Pilz zur Gattung Oedocephalum (Fam. Mucedinaceae). In einer zweiten Mitteilung beschreiben die Verff. drei andere Pilze, die an den Termitennestern beobachtet wurden, einen Gastromyceten (Podaxon termitophilum nov. spec.), einen Agaricinen (Psalliota sp.) und einen Pyrenomyceten (Xylaria sp.) und werfen die Frage auf, ob der letztgenannte Pilz von den Termiten kultiviert werde. (Compt. rend. 1907, t. 144, p. 1449—1451; t. 145, p. 274—276.) F. M.

Personalien.

Ernannt: Dr. Ludwig Brunner, Privatdozent der Chemie an der Universität Krakau, zum außerordentlichen Professor; — die Professoren der Chemie an der Technischen Hochschule in Hannover Dr. Ost und Dr. Seubert zu Geh. Regierungsräten; — Dr. Erich Marx, Privatdozent der Physik an der Universität Leipzig, zum außerordentlichen Professor; — die ständigen Mitarbeiter Dr. Liebenthal und Dr. Diesselhorst zu Professoren und Mitgliedern der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in Charlottenburg; — die Assistenten der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt Dr. Henning und Dr. Günther Schulze zu ständigen Mitarbeitern.

Gestorben: Dr. William Marshall, außerordentlicher Professor der Zoologie an der Universität Leipzig, 62 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Das Spektrum des Kometen Daniel ist im August auf verschiedenen Sternwarten photographiert worden. Besonders beachtenswert erscheinen die Aufnahmen des Herrn Rosenberg in Göttingen, der außer einigen schwachen Bändern die sehr hellen zwei Hauptlinien der dritten Cyanbande (λ 3887 und λ 3872) und die vierte Kohlenstoffbande (λ 473) konstatiert hat. Das Schweifspektrum war bis zu 20′ Abstand vom Kern zu verfolgen; es zeigten sich hier die schwächeren Bänder des Kernspektrums (ebenfalls C- und Cy-Bänder) ebenso kräftig wie die zwei oben genannten Bänder. (Astron. Nachrichten 175, 401.)

Scheinbarer Lauf der Hauptplaneten (*E* = Entfernung von der Erde in Millionen Kilometer):

	Venus				Mars			
Tag	*AR*		Dekl.	*E*	*AR*		Dekl.	*E*
13. Okt.	13h	39,6m	— 9° 23′	254,3	20h	11,1m	— 23° 2′	117,9
21. „	14	17,5	— 13 5	252,3	20	30,8	— 21 38	125,5
29. „	14	56,4	— 16 27	249,8	20	51,0	— 20 5	133,5
6. Nov.	15	36,7	— 19 21	247,1	21	11,5	— 18 22	141.7
14. „	16	18,2	— 21 47	243,9	21	32,2	— 16 30	150,2
22. „	17	0,9	— 23 24	240,4	21	52,9	— 14 30	158,8
30. „	17	44,4	— 24 21	236,5	22	13,6	— 12 23	167,7
8. Dez.	18	28,3	— 24 31	232,3	22	34,2	— 10 10	176,8
16. „	19	12,0	— 23 52	227,8	22	54,8	— 7 53	186,1
24. „	19	55,0	— 22 27	223,0	23	15,3	— 5 33	195,5
	Jupiter				Saturn			
13. Okt.	8h	50,5m	+ 18° 9′	829	23h	35,1m	— 5° 20′	1297
25. „	8	56,5	+ 17 47	802	23	32,5	— 5 35	1313
6. Nov.	9	1,1	+ 17 30	774	23	30,6	— 5 45	1335
18. „	9	3,9	+ 17 21	747	23	29,6	— 5 50	1360
30. „	9	5,0	+ 17 19	720	23	29,5	— 5 48	1388
12. Dez.	9	4,2	+ 17 25	696	33	30,3	— 5 40	1417
24. „	9	1,5	+ 17 39	675	23	32,0	— 5 26	1447
	Uranus				Neptun			
13. Okt.	18h	39,2m	— 23° 30′	2940	7h	4,2m	+ 21° 48′	4467
6. Nov.	18	42,4	— 23 27	2997	7	3,8	+ 21 48	4408
30. „	18	47 2	— 23 22	3040	7	2,2	+ 21 50	4361
24. Dez.	18	53,0	— 23 15	3064	6	59,6	+ 21 54	4336

Verfinsterungen von Jupitermonden (*E* = Eintritt, *A* = Austritt am Rande des Jupiterschattens):

10. Okt. 12 h 54 m III. *A*. 19. Okt. 12 h 39 m IV. *E*.
17. „ 13 26 III. *E*. 24. „ 12 53 I. *E*.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 3. Oktober 1907. Nr. 40.

Franz Xaver Kugler S. J.: Sternkunde und Sterndienst in Babel. Assyriologische, astronomische und astralmythologische Untersuchungen. I. Buch. Entwickelung der babylonischen Planetenkunde von ihren Anfängen bis auf Christus. Mit 24 keilinschriftlichen Beilagen. XV + 292 S. 8°. (Münster i. W. 1907, Aschendorffsche Verlagsbuchhandlung.)

Schon vor sieben Jahren hatte die Rundschau (XV, 294) Gelegenheit gehabt, auf diejenigen Ergebnisse hinzuweisen, zu denen P. Kugler bei seinen mühevollen Forschungen in Bruchstücken babylonischer Keilschrifttafeln hinsichtlich der astronomischen Leistungen der Priester-Gelehrten in den alten Kulturländern am Euphrat und Tigris gelangt war. Es handelte sich damals um alte Beobachtungen des Mondes und von Finsternissen, um die Art, wie die babylonischen „Kalendermacher" den Mondlauf voraus berchneten, und um die diesen Rechnungen zugrunde liegenden Kenntnisse von den Gestirnsbewegungen. P. Kugler hat seitdem seine Keilschriftstudien eifrig fortgesetzt. Er hat hauptsächlich bisher nicht veröffentlichte Inschriften benutzt, die P. J. N. Strassmaier S. J. im Britischen Museum kopiert hatte und die entsprechend dem Fortgang der Untersuchung wiederholt verglichen und neu kopiert worden sind. Vielfach sind die Texte sehr schwer zu lesen, die Tafeln zerbrochen, die Zeichen beschädigt und verwittert. Nur einer gründlichen Sprachkenntnis in Verbindung mit voller Beherrschung der Gesetze der theoretischen Astronomie konnte es gelingen, in nur lückenhaft erhaltenen Dokumenten Regelmäßigkeiten zu entdecken und damit das System zu enthüllen, in das alte Beobachtungen verarbeitet waren und das mit Vorteil auch von fremden Völkern, namentlich aber von den Naturphilosophen Griechenlands verwertet worden ist. Es war freilich nur ein mechanisches System, womit sich die Astronomen in Babylon und Ninive begnügt haben, die nur Zwecke der Zeitrechnung und Sterndeutung verfolgten. Zu einem tieferen Eindringen in das Wesen der Sternbewegung, zu einem wissenschaftlichen System ist man im Zweistromland nicht mehr gelangt. Allein man darf, wenn man gerecht urteilen will, nicht mit modernem Maßstabe die Leistungen jener Zeiten und Länder messen, und man muß sie gewiß als großartig und höchst bedeutsam anerkennen, wenigstens als einen Anfang zur wissenschaftlichen Sternkunde.

Dies zeigt aufs klarste das neue Werk des Herrn Kugler schon im ersten der vier geplanten Bücher, die im übrigen von einander ziemlich unabhängig sind, indem das zweite die Chronologie der Babylonier, das dritte die Göttertypen und Kultformen des babylonischen Religionsbereichs und das vierte die astronomischen und meteorologischen Beobachtungen, zumal die der Finsternisse behandeln soll. Immerhin bildet das erste Buch „über die Planeten" vielfach die Grundlage für die folgenden schon dadurch, daß durch die Auffindung von numerischen Differenzreihen und von Perioden erst die Identifizierung von Planeten und Sternen, die Feststellung von Tagesdaten und die Erkenntnis der Kalenderrechnung, sowie die richtige Deutung vieler Zeichen und Worte möglich wurde. Von den benutzten Inschriften stammt die erste, abgesehen von einer undatierten, vielleicht hundert Jahre älteren, aus dem Jahre 523, die letzte aus 7 v. Chr.

Schon die Namen der Planeten, sprachlich von gewissen Eigenschaften ihres Aussehens und ihrer Bewegung hergeleitet, waren nicht zu allen Zeiten dieselben, selbst jahreszeitliche Namensverschiedenheiten kamen vor, indem der Jupiter und die Venus für die Monate der Regenzeit oft einen Namenszusatz erhielten, der sonst nur beim Marsnamen vorkommt und wohl auf die rote Färbung sich bezieht. Ferner wechselte die Reihenfolge der Planeten im System im Laufe der Jahrhunderte; bedingt war sie anscheinend auch nur von Äußerlichkeiten. Von den charakteristischen Erscheinungen des Laufes der Planeten, den Eigentümlichkeiten der scheinbaren Bewegung, der Konjunktionen unter sich und mit Fixsternen, ihren Stellungen gelegentlich von Finsternissen, Eintritt in die einzelnen Tierkreiszeichen führen die „Beobachtungslisten" alle möglichen Angaben an und unterscheiden sich so von den „Rechentafeln", die nur die regelmäßigen Haupterscheinungen vorher verkünden. Die Namen für diese Erscheinungen hat P. Kugler teils aus sprachlicher Überlegung, teils nach rechnerischer Prüfung festgestellt, so auch die Titel der astronomischen Tafeln, die gewöhnlich „heliakischer Aufgang (und Fortrücken)" lauten. Ferner hat er die Namen der Himmelsrichtungen und der acht Winde sowie der Bogen-

maße ermittelt. Er gibt eine Erklärung, wie bei den Beobachtungen die Orte der Planeten, vor oder hinter, über oder unter (und zwar um bestimmt angegebene Winkeldistanzen) gewissen Sternen fixiert worden sind und wie diesen Stellungsbezeichnungen das Ekliptikalsystem zugrunde gelegt war. Für Vorausberechnungen dagegen war die Ekliptik einfach in 30° lange Zeichen geteilt worden, die im wesentlichen mit den uns überlieferten Tierkreiszeichen und Sternbildern übereinstimmen und zum unveränderlich festgehaltenen Anfangspunkt der Zählung den Anfang des Widders haben, nämlich 22° 3′ Länge, bezogen auf das Äquinoktium 1880,0. Zur Orientierung waren in jedem Zeichen 1 bis 3 hellere Sterne benutzt worden. Ein besonders interessantes Kapitel des Kuglerschen Werkes ist die Deutung der Namen der Tierkreiszeichen und dieser „Fundamentalsterne", woraus erwähnt sei, daß der aus Sternen unseres Aries und Cetus kombinierte „Widder" ein Wassertier, wahrscheinlich ein Schwertfisch war, daß in Altbabylon schon die Ähre (Spica) mit der „Jungfrau" (eine Ištar) verbunden war, und daß man sich unter dem Steinbock ein „vielleicht jetzt ausgestorbenes", mit Stoßhorn versehenes Waltier vorgestellt hat. Von großem Vorteil für die Erklärungen der Erscheinungen von Planeten und die Feststellung der Namen ist eine kurze S. 40 wiedergegebene „Lehrprobe aus der babylonischen Planetenschule".

Die auf Beobachtungen sich gründenden Vorausberechnungen von Planetenörtern mußten sich am bequemsten gestalten bei Verwendung von Perioden, nach deren Ablauf sich die früheren Stellungen in gleicher Folge an gleichen Jahresdaten wiederholten. Nachdem P. Kugler die den strengen Umlaufszeiten am besten entsprechenden Perioden angeführt hat, die aber nur zum Teil in Babylon bekannt waren, bespricht er die „Riesenperioden der astrologischen Tafeln", für Jupiter 344, Venus 6400, Mars 284, Saturn 589 und Mond 684 Jahre, und zeigt, wie dieselben aus kürzeren Perioden errechnet, aber nicht aus alten Beobachtungen abgeleitet sind. Namentlich folgt aus der 684jährigen Mondperiode, die durchaus keine reelle Finsternisperiode darstellt, daß Beobachtungen aus dem 10. und 11. Jahrhundert v. Chr. als Grundlage der Berechnungen für das 4. Jahrhundert nicht existiert haben können. Vermutlich sind die Riesenperioden als Basis für kosmologische Spekulation gebildet worden. Durch Multiplikationen mit großen Faktoren sind die an sich merkwürdig kleinen Fehler der babylonischen Planetenumlaufszeiten zu großen Beträgen angewachsen, die jede Verwertung zu Berechnungen ausschlossen.

Nach diesen Erläuterungen zu den Einzelproblemen des Keilschriftstudiums werden im zweiten Teile des Buches die einzelnen Texte nebst ihrer Übersetzung und Erklärung mitgeteilt. Es sind Beobachtungs- und Ephemeridentafeln aus verschiedenen Jahrhunderten und verschiedenen Umfangs. Über Einzelheiten kann man hier wohl hinweggehen, wennschon gerade die Entzifferung und Deutung der schwer lesbaren Schriften gewiß die höchsten Anforderungen an das Wissen und die Geschicklichkeit des Herrn Verfs. gestellt haben müssen und darum die größte Bewunderung verdienen.

Dem Herrn Verf. mögen die erlangten Resultate gewiß eine hohe Genugtuung bereitet und stets neuen Ansporn zu seinem unermüdlichen Weiterforschen gewährt haben. Namentlich ist es die Enthüllung der Methoden der Planetenberechnung, die auf Grund der Ephemeridentafeln aus dem zweiten vorchristlichen Jahrhundert im dritten Teile des Buches ausführlich dargelegt ist, die uns ein Bild des Fortschrittes in der Kenntnis der Planetenbewegung bietet und als besondere Frucht noch wertvolle Aufschlüsse über den Kalender jener Zeit liefert. So hat P. Kugler drei Arten der Jupiterberechnung gefunden. In der ältesten Methode wurde auf 205° des ganzen Bahnumfanges der jährliche „synodische Bogen" (der Planetenweg zwischen zwei aufeinanderfolgenden heliakischen Aufgängen) gleich 36° und für den Rest (155°) zu 30° angenommen. In der zweiten Periode, über die fünf Bruchstücke einer Tafel (als zusammengehörig schon von P. Strassmaier an den Bruchlinien erkannt, Verf. fand dies unabhängig aus seinen Rechnungen) Aufschluß geben, war der Übergang von 36° auf 30° und umgekehrt nicht mehr plötzlich, sondern mit einem Zwischenglied (33° 45′) bewerkstelligt worden. In der dritten Periode, für die drei Tafeln das Material bieten, war die Rechnung durch Annahme fortwährend sich ändernder Summanden dem elliptischen Planetenlauf noch näher angepaßt. Zur zweiten Methode sind auch „Lehrtexte" über die Berechnung des geozentrischen Jupiterlaufs vorhanden. Sie zeigen, daß auch die Veränderlichkeit der Sonnengeschwindigkeit berücksichtigt war. Die Zahlen der dritten Periode, die sich auf Beobachtungen von 350 bis 150 v. Chr. gründen, geben die Umlaufszeit des Jupiter um 8 Min. kürzer als die mittlere Periode; tatsächlich war damals die Jupiterbewegung unter Berücksichtigung der langperiodischen Störungen am raschesten. Ein anderes bemerkenswertes Resultat, das für die Mondtheorie von großer Wichtigkeit ist, besteht in der Korrektion der aus modernen Tafeln (P. Kugler hat die „Abgekürzten Mond- bzw. Planetentafeln" von P. V. Neugebauer benutzt, die in den Veröffentlichungen des Königl. Astr. Recheninstituts Berlin erschienen sind) abgeleiteten Neumondlängen um —62′ im Durchschnitt.

Die Saturntafeln, worüber nur zwei Fragmente aufgefunden sind, dürften den Jupitertafeln ungefähr gleichartig konstruiert gewesen sein. Vom Merkur existieren ebenfalls zwei Bruchstücke, eines offenbar ein Teil einer großen, die ganze 46jährige Periode umfassenden Tafel, beide schwer lesbar, so daß die Erkenntnis der Differenzengesetze sich recht mühsam gestaltete, zumal da häufige Schreibfehler sich in den Text eingeschlichen hatten. Da aber die Perioden kurz sind — hieran wurde überhaupt die

Beziehung auf den Merkur leicht erkannt — und die zwei Bruchstücke teilweise denselben Gegenstand behandeln, waren die Fehler zu erkennen und wurden nach und nach die Rechenregeln festgestellt, die den Lauf des Planeten merkwürdig gut darstellen. Die siderische Umlaufszeit ergibt sich daraus nur um 22 Sek. kürzer als nach Leverrier, während sie bei Hipparch um fast 1 Min. zu groß und bei Ptolemäus um 3 Min. zu klein angenommen ist. Somit besaßen die Babylonier schon 300 Jahr vor Ptolemäus eine genauere Kenntnis der Merkurbewegung als dieser Gelehrte, eine nur durch die großenteils von ihren Vorfahren angestellten Beobachtungen bedingte Errungenschaft der Babylonier.

Schließlich werden noch fünf Bruchstücke von Venustafeln von der Zeit von 130 bis 57 v. Chr. behandelt, die in ihrer letzten Gestalt die Länge des synodischen Bogens nur um 1′ zu klein geben, während ihn Hipparch um 2′ zu groß hat.

Bei sämtlich vorerwähnten Untersuchungen von Keilschrifttafeln sind von P. Kugler jeweils die Datierungen im babylonischen Kalender und damit die eingeführten Schaltmonate festgestellt worden. Die Jupitertafeln der zweiten Periode hatten schon für die Seleuciden-Ära (SÄ) einen 19jährigen Zyklus mit einem Schaltmonat im 1., 4., 7., 9., 12., 15. und 18. Jahre geliefert, und zwar einem II. Adar, außer im 18. Jahre, wo ein II. Elul eingeschaltet wurde. Diese Schaltregel hat sich im weiteren mit „mathematischer Sicherheit“ für SÄ 169 bis 242 bestätigt, namentlich sind von den 14 möglichen II. Elul 12 durch Textstellen belegt. Eine Tabelle dieser Periode gibt P. Kugler im ersten Artikel der „Nachträge und Ergänzungen“ (S 212). — Der zweite Artikel ist philologisch-historischer Natur und bekämpft die von Hommel, H. Winckler u. a. aufgestellte Behauptung, daß im Laufe der Jahrhunderte die Planetennamen sich nicht nur geändert hätten, sondern sogar vertauscht worden seien. — III. ist eine Notiz über die „Ordnung“ der Himmelsrichtungen (S.—N. die Hauptrichtung) und die Himmelsgegenden. Hier wird auch die Wahrscheinlichkeit von uralten Gnomonbeobachtungen in Babylonien betont. — Ein umfangreicher Artikel (IV) behandelt die „Monatsfixsterne“ der Babylonier, deren heliakische Aufgänge zur Zeitregelung dienten. Mit Zuziehung der bekannten Sternörter werden die Identifizierungen der Monatsfixsterne vorgenommen, was zuweilen sehr schwierig ist, da wiederholt zwei Sterne (große und kleine Zwillinge) oder eine Gruppe (Plejaden) als Monatsstern mit einfachem Namen, aber mit mehrfachem Aufgangstag figurieren. Es wird hier ein als rot bezeichneter Stern, dessen Anwesenheit oder Fehlen bei totalen Sonnenfinsternissen von den Babyloniern zu bemerken nie unterlassen worden ist, mit dem Orion, genauer mit dem roten Beteigeuze identifiziert und andere Identifizierungen als unmöglich oder unwahrscheinlich dargetan. Dabei wird auch der angeblich roten Färbung des Sirius im Altertum Erwähnung getan, auch ein Keilschriftbeleg dafür erbracht und die Schwierigkeit einer physikalischen Erklärung einer Farbenänderung für nicht ausschlaggebend bezeichnet, falls die Quellenangaben die Änderung als historische Tatsache genügend begründen würden. Eine andere a priori nicht sichere Identifizierung ist die eben des Sirius mit einem von den Keilschriften inkonsequent bezeichneten Sterne. Erwähnt sei noch der Name für die Plejaden, ein „Greis“, vielleicht als Bild eines weißen Haupthaares. Dieser Artikel ist wie der folgende (V), „Zur Kenntnis der Terminologie der Ekliptikörter und Gestirne“ ein klassisches Beispiel für die sprachlichen Schwierigkeiten der von P. Kugler unternommenen Keilschriftforschung. Darin wird ausführlich der Streit über den nun als Beteigeuze identifizierten „Leitstern“ behandelt, den namhafte Autoren, in Unkenntnis astronomischer Grundgesetze, für „unseren“ Polarstern erklärt hatten.

Den Beschluß des Werkes, von dessen reichem und vielseitigem Inhalt dieses Referat trotz seines etwas großen Umfanges nur eine ungefähre Vorstellung zu geben vermag, bilden ein Glossar, das die Keilschriftworte erläutert, ein Verzeichnis der Planeten-, Stern-, Königs-, Städte- und anderer Namen und ein astronomischer Index.

Von den 24 Tafeln gibt die erste die Keilschriftzeichen nebst Transkription und Übersetzung für die astronomischen und meteorologischen Ausdrücke, während die übrigen 23 Tafeln Reproduktionen der von P. Kugler studierten Keilschrifttafeln enthalten.

Es ist zwar nur ein kleinerer Kreis von Gelehrten, die sich speziell mit der Erforschung der Kultur jener versunkenen und einst so mächtigen Staaten Mesopotamiens beschäftigen. Die Resultate, zu denen diese Forschungen geführt haben und noch weiterhin führen dürften, gehen aber den sehr weiten Kreis aller Gebildeten an, da man zweifellos zugeben muß, daß unsere heutige Kultur, wenigstens große Gebiete der Wissenschaft, darunter besonders die Sternkunde und die Zeitrechnung, in der Kultur Chaldäas wurzeln. Das Interesse gebildeter Kreise spricht sich in dem allseitigen Anklang aus, den Vorträge und Zeitungsartikel über die einschlägigen Fragen finden. Die hierin gebotene „geistige Nahrung“ ist jedoch nicht immer und nicht für alle zuträglich und wird namentlich ernsten, nach Wahrheit suchenden Gemütern wenig behagen. Diese seien auf das hier besprochene Werk und seine in Aussicht gestellten Fortsetzungen hingewiesen, das freilich wegen seines durch die schwierige Herstellung bedingten hohen Preises seltener in Privatbesitz gelangen wird, aber dafür in keiner öffentlichen Bibliothek, namentlich nicht in den Bibliotheken der höheren Schulen, fehlen sollte. A. Berberich.

W. Roux. Über die funktionelle Anpassung des Muskelmagens der Gans. (Archiv für Entwickelungsmechanik 1906, Bd. 21, S. 461—499.)

E. Schepelmann. Über die gestaltende Wirkung verschiedener Ernährung auf die

Organe der Gans, insbesondere über die funktionelle Anpassung an die Nahrung. (I. Teil: Ebenda, S. 500—595, II. Teil: Ebenda 1907, Bd. 23, S. 183—226.)

Die vorliegenden, in Herrn W. Roux' Laboratorium ausgeführten Untersuchungen haben als Ausgangspunkt die den Hausfrauen bekannte auffallende Verschiedenheit der Größe der Mägen bei Körnergänsen und bei Stopfgänsen. Es würde nahe liegen, diese Tatsache als eine Erscheinung funktioneller Anpassung aufzufassen. Nach früheren Untersuchungen von Herrn Roux jedoch liegt die Sache etwas komplizierter und bedarf daher genauerer Untersuchung.

Herr Roux teilt nämlich, wie auch in dieser Zeitschrift gelegentlich schon erwähnt wurde, die individuelle Entwickelung eines jeden Organismus in zwei, genauer genommen in drei verschiedene Perioden, die bei allen kausalen Erörterungen berücksichtigt werden müssen.

Die erste Periode ist die embryonale oder die Periode der Organanlage; in ihr finden diejenigen Wachstums- und Gestaltungsvorgänge statt, welche in der Struktur des Keimplasmas direkt begründet sind und auf vererbten Ursachen beruhen. Durch diese Wachstums- und Gestaltungsvorgänge werden die Teile des Organismus, also durch „Selbstdifferenzierung", entweder ganz oder annähernd bis zu irgend einer Funktionsfähigkeit geführt. In dieser Periode genügt vermehrte Blutzufuhr allein schon, um verstärktes Wachstum zu veranlassen.

Die dritte (bzw. zweite) Periode ist die des funktionellen Reizlebens der Organe, in ihr finden die weitere Ausgestaltung, das Wachstum und der Ersatz verbrauchten Materials nur unter der Wirkung der Funktion oder der funktionellen Reize statt. In dieser Periode genügt vermehrte Blutzufuhr bei den aktiv tätigen Geweben allein nicht, um Wachstum oder auch nur Selbsterhaltung zu veranlassen.

Zwischen beiden Perioden liegt naturgemäß eine Zwischenperiode, eine Periode des doppelten ursächlichen Bestimmtseins, in der sowohl noch das selbstständige ererbte Wachstum erfolgt, als auch das Organ schon fungiert und daher durch seine Funktion zum Wachstum angeregt werden wird. Sie verdient deshalb besonders hervorgehoben zu werden, weil sie in vielen Fällen die Eindeutigkeit der Versuchsergebnisse herabsetzt oder aufhebt und mithin die kausale Erklärung des beobachteten Geschehens erschwert.

In der ersten Periode kann nämlich die Inaktivität, d. h. die Nichtausübung der Erhaltungsfunktionen, keinen Einfluß auf die durchgehends selbständigen, von der Funktion unabhängigen Gestaltungs- und Wachstumsvorgänge haben. In der dritten Periode dagegen hört bei einer geringen Verminderung der Funktionierung die weitere Vergrößerung der betreffenden Organe auf, bei stärkerer Verminderung der Funktion tritt sogar Inaktivitätsatrophie ein, das Organ wird rückgebildet, schwindet. In der Zwischenperiode des doppelten Bestimmtseins wird schließlich durch Wegfall oder Verminderung der typischen Erhaltungsfunktion das Wachstum vermindert, nämlich auf das ererbte Maß beschränkt. Es wird aber keine wirkliche Inaktivitätsatrophie erfolgen.

Die Dauer der einzelnen Perioden ist abhängig von dem Zeitpunkte, in welchem die Funktion der Gewebe und Organe beginnt. Sie ist mithin für die verschiedenen Teile selbst eines und desselben Organismus eine durchaus verschiedene und muß daher für jedes Gewebe jedes Organs experimentell bestimmt werden.

Herr Schepelmann versucht nun in seiner ausführlichen Untersuchung diese Bestimmung an den verschiedenen Organen der Gans, insbesondere an den Teilen ihres Darmtraktus, durchzuführen.

Das Untersuchungsmaterial bestand zunächst in einer größeren Anzahl von Gänsen, die von Händlern gekauft wurden und zum Teil „Körnergänse", zum Teil „Nudelgänse" oder „Stopfgänse" waren. Ein einwandfreieres Material aber bildete ein Fütterungsversuch des Verf. mit sechs Gänsen, Söhnen einer und derselben Mutter, die 9 Wochen alt in das anatomische Institut gebracht wurden.

Herr Schepelmann teilte diese sechs Tiere in drei Gruppen zu je zwei. Gruppe I („Fleischgänse") erhielt Brei von Fleischmehl mit geringem Zusatz von Weizen-, Roggen- oder Maisschrot, Gruppe II („Breigänse") bekam reinen Brei aus Weizen-, Roggen- oder Maisschrot, Gruppe III endlich wurde mit möglichst harten Körnern: Hafer, Weizen, Roggen, Erbsen, Mais, gefüttert. Den Körnergänsen wurden auch Steine geboten.

Die Ergebnisse sind vom Verf. größtenteils zahlenmäßig fixiert und in einer Anzahl von Tabellen verzeichnet. In vielen Fällen erlauben sie eine kausale Erklärung, d. h. also Einreihung der Wachstums- und Gestaltungsvorgänge in eine von jenen drei oben genannten Perioden.

So erleidet z. B. das Gehirn bei verschiedenartiger Ernährung keine sicher bemerkbare Gewichtsveränderung. Da indessen das Blut bei den Fleischgänsen eine nicht unbeträchtliche Vermehrung erfahren hat, so hätte bei ihnen die vermehrte Blutzufuhr eine Hypertrophie des Gehirnes zur Folge haben müssen, sofern das Gehirn noch in der Periode des embryonalen Wachstums stände. Da die Gehirnvergrößerung ausbleibt, so resultiert, daß das Gehirn bereits aus der Periode des doppelten Bestimmtseins heraus und in die Periode des rein funktionellen Wachstums eingetreten ist.

Die größere relative Blutmenge der Fleischgänse dürfte auf einen vom Eiweiß auf die zelligen Elemente des Blutes ausgeübten trophischen Reiz zurückzuführen sein.

Ferner tritt bei Fleischgänsen eine erhebliche Herzhypertrophie ein, die jedoch nicht durch die Eiweißmast allein bedingt sein kann, sondern hauptsächlich auf Aktivitätshypertrophie infolge der Be-

wältigung der größeren Blutmenge zurückgeführt werden muß. Überhaupt besteht bei allen sechs Versuchsgänsen eine gewisse konstante Beziehung zwischen Herz- und Blutgewicht, und von vornherein ist es ja durchaus denkbar, daß das am frühesten fungierende Herz sich bei den Versuchstieren bereits in der dritten Periode befinden wird.

Im Ösophagus fällt bei den Fleischgänsen namentlich eine Vergrößerung der sezernierenden Flächen in die Augen. Diese Tatsache ist um so merkwürdiger, als die Fleischgänse der Quantität nach gerade am wenigsten fraßen und auch das weichste Futter hatten. Da dieses Futtermaterial einer stärkeren Einspeichelung als eine aus harten Körnern bestehende Nahrung bedarf und es auch weniger Wasser enthält als der Getreidebrei für die Breigänse, so dürfte die Vergrößerung der Schleim sezernierenden Ösophagusflächen auf vermehrter Funktion beruhen.

Am Drüsenmagen — die Vögel sind bekanntlich durch den Besitz eines drüsenartigen Vormagens und eines muskulösen Kaumagens ausgezeichnet — ist bei Nudelgänsen eine Oberflächenvergrößerung zu konstatieren, und bei den Fleischgänsen übertraf die Oberfläche des Drüsenmagens sogar um 30 % jene der Körnergänse, während die Wanddicke keine Einbuße erfuhr. Es liegt hier offenbar eine funktionelle Hypertrophie der Drüsen vor, die bei dem trockeneren, im Vormagen bald in feine Partikel zerfallenden Futter der betreffenden Gänse und nicht minder bei der Funktion der Pepsinbereitung des Drüsenmagens verständlich ist.

Am Muskelmagen sind die hornigen Reibplatten bei Nudel- und Breigänsen, wo sie doch nur wenig zu funktionieren haben, besonders dick und oberflächlich von harter Konsistenz; jedoch wohl nur deshalb, weil sie keine Abnutzung erfahren und das sie bildende Sekret sich anstauen und erhärten muß. Die zum Reiben erforderliche Festigkeit der Reibplatten fehlt bei den Nudel- und Breigänsen durchaus, offenbar eine Erscheinung der Inaktivitätsatrophie. Die Bildung der Reibplatten erfolgt also durch Selbstdifferenzierung (embryonales Wachstum), und die Herstellung ihrer Festigkeit durch funktionelle Anpassung. Mithin befinden sich die Reibplatten in der Periode des doppelten Bestimmtseins. Bei den Körnergänsen war denn auch die ganze Sekretschicht widerstandsfähig und, in Anpassung an die härtere Nahrung, zum Zerreiben sehr geeignet.

In der Schleimhaut sind die Drüsentubuli bei den Körnergänsen etwas länger als bei den Nudel- und Breigänsen, bei welchen die Nahrung ja schon größtenteils verdaut in den Muskelmagen gelangt und mithin die Drüsen des letzteren infolge Inaktivität keinen Wachstumsimpuls erfahren.

Die auffallendste Erscheinung am Muskelmagen sind die Musculi laterales. Sie sind nach Gewicht und Querschnitt bei Körnergänsen erheblich größer als bei Nudel- und Breigänsen. Da diese Hypertrophie unter Vollziehung der stärksten Funktion des Zerreibens sehr vieler Körner auch ohne die größere Blutfülle, die nur bei Fleischgänsen eintrat, zur Ausbildung gelangte, so stellt sie eine ausgesprochene funktionelle Anpassung dar. Bei den Breigänsen scheint auch eine Konkurrenz der verschiedenen muskulösen Organe des Körpers um das Eiweiß stattgefunden zu haben, welche die erhebliche relative Gewichtsabnahme der Reibemuskeln mit erklärt.

Die Musculi intermedii des Muskelmagens haben die Speisen nur immer wieder zwischen die Reibplatten zu schieben, sie nehmen daher an den Veränderungen nicht in gleichem Maße teil wie die Musculi laterales.

Bei den Fleischgänsen sind die muskulösen und drüsigen Elemente des Muskelmagens zwar noch stärker entwickelt als bei den Körnergänsen, bei ihnen aber kann an eine Arbeitshypertrophie gar nicht gedacht werden und vielmehr nur die Eiweißmast zur Erklärung in Frage kommen.

Die letztere Beobachtung steht also nicht im unlösbaren Widerspruch mit der in der Literatur wiederholt zu findenden Angabe, daß im allgemeinen fleischfressende Vögel einen dünnwandigen Magen besitzen und pflanzenfressende einen dickwandigen.

Der Darm war bei den Fleischgänsen bedeutend länger als bei den anderen, was besonders auf Rechnung des Dünndarms kommt. In Gewicht, Durchmesser und Oberfläche des Darmes weisen die Körnergänse die kleinsten Werte auf, die Fleischgänse die größten, die Breigänse stehen in der Mitte. Diese Ergebnisse stehen zunächst nicht gerade im Einklang mit der vergleichend-anatomisch feststehenden Tatsache, daß den fleischfressenden Tieren durchschnittlich kürzere Därme als den pflanzenfressenden eigen sind. Die höheren Werte bei Breigänsen gegenüber den Körnergänsen dürfte sich jedoch durch die größere Fortbewegungsarbeit, die der Darm bei ersteren zu leisten hat, erklären, die Hypertrophie der Schleimhaut und Muskulatur, sowie die Oberflächenvergrößerung bei den Fleischgänsen dürfte auf besserer Ernährung in der Periode des noch ohne Funktion möglichen Wachstums, wie auch auf dem Mehrbedürfnis an Futter infolge der ungewohnten Fleischnahrung beruhen.

Das Pankreas ist bei den Fleischgänsen am stärksten entwickelt, bei den Körnergänsen am schwächsten. Die Hypertrophie bei den Fleischgänsen dürfte wiederum zum Teil auf der Eiweißmast beruhen, zum Teil aber auch auf funktioneller Reizwirkung infolge vermehrter Ansprüche an die Eiweißverdauung.

Die Leber ist wiederum bei den Fleischgänsen größer als bei den Körner- und Breigänsen. „Hier ist es wohl gestattet, die Hypertrophie weniger der Eiweißmast, als besonders der funktionellen Anpassung zuzuschreiben, da die Bildung der Endprodukte der Eiweißspaltung, wie Harnstoff, Harnsäure, Hippursäure usw., in der Leber erfolgt und durch die Fleischnahrung natürlich ungewohnte Ansprüche an die Leber gestellt werden, die auch andererseits durch die geringere Arbeit bei Verwertung der Kohlehydrate nicht aufgehoben werden."

Die Nieren der Fleischgänse übertreffen jene der anderen Gänse um das Zwei- bis Fünffache, offenbar deshalb, weil die Spaltungsprodukte des Eiweißes durch die Nieren ausgeschieden werden.

Die inneren Geschlechtsorgane (Hoden) — es handelte sich bei allen Versuchstieren um Männchen — findet Herr Schepelmann — im Gegensatz zu Houssays Ergebnissen an Hühnern — bei Fleischgänsen auf einer äußerst wenig entwickelten, infantilen Stufe, die sich durch mikroskopische ebenso wie durch makroskopische Untersuchung ergab und um so weniger verständlich ist, als die Penes gerade bei den carnivoren Gänsen am stärksten entwickelt sind.

Einer physiologisch-entwickelungsmechanischen Erklärung bleiben auch noch die Ermittelungen bezüglich einiger weiterer Organe verschlossen, sie müssen vorläufig als einfache Tatsachen hingestellt werden, so die Vergrößerung der Lungen und der Milz bei Fleischgänsen (beide dürften wohl aus der vermehrten Blutmenge bei diesen Gänsen zu erklären sein. Ref.), die der Thymusdrüse der Fleischgänse, der Schilddrüse, deren Tubuli sich bei der mikroskopischen Untersuchung bei Brei- und Fleischgänsen als größer denn jene der Körnergänse erwiesen, und der Nebennieren bei Fleischgänsen, die allerdings sich auch nur auf die mikroskopischen Elemente erstreckt und kaum nennenswert ins Gewicht fällt.

Die Öldrüsen endlich sind bei den Breigänsen etwas schwerer als bei den Körnergänsen und mehr als doppelt so schwer wie bei den Fleischgänsen. Ihre mangelhafte Entwickelung im letzteren Falle dürfte sich aus dem Mangel an Nahrungsfett erklären. V. Franz.

Hans Molisch: Die Purpurbakterien nach neuen Untersuchungen. Eine mikrobiologische Studie. Mit 4 Tafeln. 92 S. (Jena, Gustav Fischer, 1907.)

Zu der Gruppe der Schwefelbakterien (Thiobakterien), die das Vermögen haben, in ihrem Zellinhalt Schwefel abzuscheiden, und deren physiologische Eigentümlichkeiten durch die Untersuchungen Winogradskys (1888) bekannt geworden sind, zählt man allgemein die vorzüglich von Engelmann (vgl. Rdsch. 1889, IV, 9) studierten Purpurbakterien. Während die gewöhnlichen Schwefelbakterien farblos sind, zeichnen sich die Purpurbakterien durch den Besitz eines roten Farbstoffes aus und erscheinen dem Auge in verschiedenen Farbentönen: purpurn, pfirsichblütenrot, karminrot, violett, rosa, weinrot, braunrot usw. Wie schon Cohn (1875) festgestellt hat, kommen die Purpurbakterien entweder in Schwefelthermen oder in brackischen Wässern am Meeresufer oder in Teichen und Tümpeln vor, wo organische Stoffe faulen. Stellenweise treten sie in solchen Mengen auf, daß sie dem Wasser eine rote Farbe verleihen. Sie sind also in der Natur keineswegs selten; aber eine Methode, sich zu jeder Zeit Purpurbakterien in großer Menge zur Untersuchung im Laboratorium zu beschaffen, hatte bisher gefehlt.

Ein solches Verfahren gefunden und dadurch die Purpurbakterien zu einem leicht erreichbaren Untersuchungsobjekt gemacht zu haben, ist das erste Ergebnis der mehrjährigen Studien, die Herr Molisch in der vorliegenden schönen Arbeit veröffentlicht hat (vgl. auch Rdsch. 1906, XXI, 616). Ähnliche Pionierdienste sind von ihm bereits früher hezüglich der leuchtenden Bakterien geleistet worden (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 307). So einfach wie diese lassen sich auch die Purpurbakterien gewinnen. Die Hauptbedingung dabei ist, daß organische Stoffe am Lichte bei erschwertem Sauerstoffzutritt faulen. Herr Molisch verwendete schmale und hohe Glasgefäße, in deren Tiefe der Sauerstoff sehr langsam gelangt. Wurde auf den Boden eines solchen Gefäßes etwas Heu gebracht und festgedrückt, dann Flußwasser (Moldauwasser) aufgegossen und das Gefäß in die Sonne gestellt, so färbte sich das Wasser (in dem vorher allerlei Bakterien, Algen und Protozoen aufgetreten waren) nach 3—8 Wochen rot von verschiedenen Purpurbakterien. Statt des Heues brachte Verf. auch gekochtes Ei, frische Rindsknochen, Regenwürmer, tote Schnecken, Pepton (1 %) und viele andere organische Stoffe erfolgreich zur Anwendung. Zur Beschaffung mariner Arten war es nur nötig, in einem hohen, zylindrischen Glase eine Handvoll vom Meere ausgeworfenen Seegrases (Zostera) in Meerwasser faulen zu lassen. Eine noch üppigere Entwickelung der Purpurbakterien wurde erzielt, wenn zu dem Seegras tote Meerestiere gefügt wurden.

Bei diesen Versuchen stellte sich alsbald heraus, daß ein großer Teil der Purpurbakterien keine Schwefelkörnchen im Zellinhalt abzulagern vermag. Verf. schlägt daher vor, die Purpurbakterien von den farblosen Schwefelbakterien als eigene Ordnung abzutrennen, die als Rhodobakterien zu bezeichnen und in zwei Familien zu gliedern wäre: die Thiorhodobakterien, die Schwefel ablagern können, und die Athiorhodobakterien, die dazu nicht imstande sind. Es handelt sich hierbei um eine physiologische Gruppierung; würde man die Purpurbakterien allein auf Grund ihrer morphologischen Merkmale gruppieren, so würden sie sich über das ganze Bakteriensystem verteilen. Das charakteristische Merkmal der Purpurbakterien ist der Besitz der noch weiter unten zu erwähnenden Farbstoffe.

Der zweiten Gruppe der Rhodobakterien, den schwefellosen, gehört eine Anzahl neuer Arten an, die Verf. durch Reinkulturen isoliert hat. Echte Schwefelbakterien sind bisher nicht rein kultiviert worden, und von Purpurbakterien ist dies nur gelegentlich bei einer einzigen (schwefelkörnchenfreien) Art Esmarch gelungen, der nicht wußte, daß er eine Purpurbakterie vor sich hatte (1886). Auch Verf. hatte erst Erfolg, als er berücksichtigte, daß bei leichtem Sauerstoffzutritt die Entwickelung der Bakterien gehemmt oder ganz verhindert wird, daß ihr Wachstum sehr langsam vor sich geht, und daß die rote Farbe manchmal noch später auftritt. Als Nährsubstrat diente anfänglich Agar von der Zusammen-

setzung: 1000 g Wasser, 0,5 g $MgSO_4$, 0,5 g K_2HPO_4, Spur $FeSO_4$, 10 g Pepton, 18 g Agar. Später wurde folgendes Nährsubstrat mit gutem Erfolge verwendet: 1000 g Moldauwasser, 18 g Agar (oder 100 g Gelatine), 5 g Pepton, 5 g Dextrin oder Glycerin. Zur Züchtung von Meeresbakterien wurde das Moldauwasser durch Meerwasser ersetzt oder destilliertes Wasser mit 3 % Kochsalz und den nötigen Nährsalzen verwendet.

Den neuen Gattungen und Arten (die in Mikrophotogrammen abgebildet sind) hat Herr Molisch folgende Namen gegeben: Rhodobacterium capsulatum, Rhodocapsa suspensa, Rhodotheca pendens (diese drei traten in Meer-, die übrigen in Flußwasser auf), Rhodobacillus palustris, Rhodococcus capsulatus, Rhodococcus minor, Rhodovibrio parvus, Rhodocystis gelatinosa, Rhodonostoc capsulatum, Rhodospirillum photometricum, Rhodospirillum giganteum. Die Teilung der Zellen erfolgt nur nach einer Richtung des Raumes. Bei Rhodocystis und Rhodonostoc sind die Zellen zu Familien vereinigt und in Schleimhüllen eingebettet, bei den anderen Gattungen sind die Zellen frei und teils unbeweglich (Rhodococcus, Rhodobacterium), teils schwach beweglich (Rhodobacillus), teils (Geißeln vorhanden) lebhaft beweglich (Rhodovibrio, Rhodospirillum).

Über die merkwürdigen Beziehungen der Purpurbakterien zum Lichte sind wir bereits durch Engelmann unterrichtet, doch waren einzelne Punkte noch umstritten. In Übereinstimmung mit Engelmann und im Gegensatz zu Winogradsky stellte Verf. fest, daß die Rhodobakterien durch die Richtung der Lichtstrahlen kaum beeinflußt werden, und daß sie nur ausnahmsweise, unter noch unbekannten Umständen, positive Phototaxis erkennen lassen.

Von besonderem Interesse ist der Einfluß plötzlicher Schwankungen der Lichtintensität auf diese Bakterien. Bei plötzlicher Abnahme der Lichtstärke schießen die frei schwimmenden Formen unter entgegengesetzter Rotation des Körpers eine Strecke weit (oft das Zehn- bis Zwanzigfache ihrer Länge) rückwärts. Nach einiger Zeit nehmen sie ihre gewöhnliche Vorwärtsbewegung wieder auf, sowohl wenn die Lichtstärke dauernd geschwächt bleibt, als wenn wieder mehr Licht zutritt. Diesen von seinem Entdecker Engelmann als „Schreckbewegung" bezeichneten Vorgang hat Herr Molisch bei allen ihm bekannten beweglichen Purpurbakterien feststellen können, und er bezeichnet ihn als eine der merkwürdigsten Erscheinungen der Mikrobiologie. Bei den meisten Purpurbakterien ist die rote Farbe nur zu bemerken, wenn sie in Massen beisammen sind, nicht an den einzelnen Individuen; wenn man aber in einem Präparat an einer anscheinend farblosen Bakterie die Schreckbewegung beobachtet, so kann man mit ziemlicher Sicherheit darauf schließen, daß sie nicht farblos ist, sondern zu den Purpurbakterien gehört. Verf. bestätigt auch die Angaben Engelmanns, daß die Schreckbewegung bei mangelnder Sauerstoffzufuhr deutlicher wird, ja er hat oft beobachtet, daß sie überhaupt erst bei Sauerstoffnot eintritt. Eine der Schreckbewegung ähnliche Erscheinung wird nach Strasburger bei gewissen grünen Algenschwärmen (Botrydium granulatum) durch plötzliche Verminderung der Helligkeit hervorgerufen: sie schwenken dann plötzlich zur Seite ab, manche drehen sich selbst im Kreise; aber nach einem Augenblick nehmen sie die verlassenen Bahnen wieder auf. Dieser von Strasburger als „Erschütterung" bezeichnete Vorgang ist nach den Wahrnehmungen des Herrn Molisch bei Algenschwärmen und grünen Flagellaten häufiger als man bisher angenommen hat; er läßt sich z. B. bei Euglenen sehr schön beobachten. Bei plötzlicher Erhöhung der Lichtstärke tritt die „Erschütterung" in diesen Fällen nicht ein. Dagegen reagieren die grünen Schwärmer von Bryopsis plumosa nicht auf negative, wohl aber auf positive Lichtintensitätsschwankungen (Strasburger).

Wie Engelmann gezeigt hat, wirkt eine scharf umschriebene, konstant beleuchtete Stelle in einem dunkeln Tropfen wie eine Falle auf die Purpurbakterien, da diese hinein, aber infolge der Schreckbewegung nicht wieder hinaus können. Herr Molisch stellte eine solche Lichtfalle in einfacher Weise her, indem er auf das kleinste Loch der Blende ein mattschwarzes Papier legte, in das er mit einer Nadelspitze ein kleines Loch gemacht hatte. Sehr interessant sind auch die Angaben des Verfs. über die Benutzung der großen Empfindlichkeit der Purpurbakterien gegen Lichtintensitätsschwankungen zur Erzeugung sehr scharfer Schattenbilder im Deckglaspräparat.

Um den Einfluß des Lichtes verschiedener Wellenlängen auf die Schreckbewegung zu studieren, benutzte Verf. einige der neuerdings von Schott in Jena in den Handel gebrachten Farbgläser. Er fand, daß alle leuchtenden Strahlen, die von den verwendeten Gläsern durchgelassen wurden, die Schreckbewegung und die Anhäufung in der Lichtfalle hervorriefen. Aber auch die durch ein Jod-Schwefelkohlenstoffgefäß abgesiebten dunkeln Wärmestrahlen im Ultrarot veranlassen rasch eine Anhäufung der Purpurbakterien, und dies, wie schon Engelmann fand, sogar in besonders starkem Maße.

Dagegen haben die vom Verf. nach verschiedenen Methoden ausgeführten Untersuchungen über die Frage, ob die Purpurbakterien ebenso wie die chlorophyllhaltigen Organismen im Lichte Sauerstoff abzuscheiden vermögen, ein den positiven Angaben Engelmanns entgegengesetztes Resultat ergeben: Die Purpurbakterien sind nach Herrn Molisch nicht imstande, Kohlensäure unter gleichzeitiger Sauerstoffentbindung zu assimilieren, und ihr Farbstoff spielt also nicht dieselbe Rolle wie das Chlorophyll. (Dagegen wäre unter Berücksichtigung neuerer Beobachtungen noch zu untersuchen, ob die Purpurbakterien Kohlensäure ohne gleichzeitige Entbindung von Sauerstoff assimilieren können.) In Übereinstimmung mit den erwähnten Versuchsergebnissen steht auch die Tatsache, daß die Rhodobakterien zu ihrer Ernährung unbedingt organische Nahrung brauchen.

Besondere Versuche des Verfs. bestätigen die Angabe früherer Forscher, daß die Purpurbakterien eine niedere Sauerstoffspannung lieben. Im Gegensatz zu Winogradsky fand er auch, daß manche Rhodobakterien ohne jede Spur von freiem Sauerstoff sich gut entwickeln können. Die grünen Organismen, die so häufig in der Natur mit den Purpurbakterien vermengt vorkommen, sind nicht, wie der genannte Forscher geglaubt hat, für das Leben der roten Bakterien (als Sauerstoffquelle) allgemein notwendig. Einzelne Purpurbakterien können auch an der freien Atmosphäre gedeihen, die meisten aber wachsen nur, wenn der Sauerstoff keinen oder geringen Zutritt zu ihnen hat. Dazwischen kommen mannigfache Übergänge vor.

In chemotaktischer Beziehung verhalten sich die Purpurbakterien recht verschieden. So wird z. B. Rhodospirillum giganteum in hohem Grade durch Kohlensäure, Salzsäure, Dextrin, Rohrzucker und Pepton angelockt, nicht aber ein Chromatium aus Triester Meerwasser, auf das in des Verf. Versuchen nur der Sauerstoff anziehend wirkte.

Daß organische Stoffe in bestimmter Verbindung für die Ernährung der Purpurbakterien notwendig sind, ist nach des Verf. Versuchen nicht zu bezweifeln. Rhodobacillus palustris gedieh in reinem Moldauwasser überhaupt nicht; auch zeigte sich keine oder nur geringe Entwickelung, als einzelne Kohlenhydrate oder Pepton oder Gemische von Asparagin mit Dextrin usw. zugesetzt wurden. Hingegen wurde ausgezeichnetes Wachstum erzielt, wenn der Bacillus Gemische von Pepton mit Glycerin, Dextrin oder Inulin zur Nahrung erhielt. Auch bei dem marinen Rhodobacterium capsulatum blieb die Entwickelung ohne Zusatz organischer Substanz vollständig aus; sie war dagegen kräftig bei Zusatz von Pepton oder von Pepton mit Rohrzucker, Dextrin oder Inulin. Während Winogradsky angibt, daß die roten Schwefelbakterien organische Stoffe in größeren Mengen nicht vertragen, und daß Pepton keine günstige Wirkung ausübe, lehren des Verf. Erfahrungen das Gegenteil, denn ohne Pepton zeigte sich selbst bei einer so typischen Schwefelbakterie wie Chromatium keine oder sehr schlechte Vermehrung.

Das Licht fördert im allgemeinen die Entwickelung der Purpurbakterien. Besonders auffallend macht sich dieser Einfluß in Wasser mit faulenden organischen Stoffen geltend, da hier ein reichliches Aufkommen oder das Auftreten der Purpurbakterien überhaupt an die Anwesenheit von Licht gebunden erscheint. Diese Abhängigkeit der Entwickelung vom Lichte erinnert an das Verhalten der Algen; diese aber können dabei der organischen Nährstoffe entbehren, da sie Kohlensäure zu assimilieren vermögen. Wir haben augenscheinlich bei den Purpurbakterien eine neue Art der Photosynthese vor uns: Die Assimilation organischer Nahrung im Lichte.

Zu einem wichtigen Ergebnis haben endlich des Verf. Untersuchungen über die Farbstoffe der Purpurbakterien geführt. Schon Engelmann vermutete, daß das Bakteriopurpurin, wie der erste Untersucher, Ray Lankester, den eigenartigen Farbstoff dieser Bakterien genannt hat, nicht einen einzigen chemischen Körper, sondern ein Gemenge von von zweien oder mehreren darstelle, und Bütschli nahm an, daß die Chromatien außer einem roten Pigment ein grünes, chlorophyllartiges enthalten. Herr Molisch zeigt nun, daß sich in der Tat aus den Purpurbakterien zwei Farbstoffe, ein grüner und ein roter, gewinnen lassen. Den grünen nennt er Bakteriochlorin, für den roten behält er den Namen Bakteriopurpurin bei. Das Bakteriochlorin läßt sich durch absoluten Alkohol aus der Bakterienmasse ausziehen und aus der Lösung mit Benzin, Olivenöl, Terpentinöl oder Chloroform völlig ausschütteln. Die Farbe ist der des Chlorophylls ähnlich, aber die Lösung fluoresziert nur schwach rot und weicht spektroskopisch von der Chlorophyllösung ab. Das Bakteriopurpurin kann man aus der vorher mit Alkohol behandelten Bakterienmasse mit Chloroform oder Schwefelkohlenstoff ausziehen. Es ist wahrscheinlich ein karotinartiger Körper und tritt in zwei Modifikationen auf, die sich dadurch unterscheiden, daß die Absorptionsbänder der einen gegenüber denen der anderen etwas gegen Violett verschoben sind. Bringt man die Spektren des Bakteriochlorins und des Bakteriopurpurins (in Schwefelkohlenstofflösung) zur Deckung, so erhält man so ziemlich das Spektruum der lebenden Bakterien. Für letzteres ist ein Absorptionsstreifen in *D* sehr bezeichnend. Dieser „*D*-Streifen" gehört nicht, wie man bisher geglaubt hat, dem Bakteriopurpurin, sondern dem Bakteriochlorin an.

Nachweisbare Spuren von Chlorophyll fanden sich niemals.

Der Farbstoff ist nicht auf eine Rindenschicht der Bakterienzelle beschränkt, wie Bütschli annahm, sondern durchsetzt den ganzen Zellinhalt.

Vom phylogenetischen Standpunkte möchte Verf. annehmen, daß die Purpurbakterien eine Zwischenstufe darstellen zwischen den farblosen Bakterien, die die organische Substanz ohne jede Mitwirkung des Lichtes verarbeiten, und den grünen Organismen, die im Lichte anorganische Stoffe assimilieren. Die Pupurbakterien können zwar auch noch im Finstern organische Stoffe assimilieren, verarbeiten sie aber mit Hilfe des Lichtes ausgiebiger und besser. „Wer die Wiedererweckung der Bewegung durch das Licht bei den Purpurbakterien beobachtet, ihr lebhaftes Schwärmen im Lichte und ihr allmähliches Ruhigwerden bei Verdunkelung, der wird unwillkürlich auf den Gedanken kommen, daß die Rhodobakterien im Lichte aus der organischen Substanz einen Stoff bilden, der ihnen die Bewegung gestattet, und dessen Vorrat ihnen noch in der Dunkelheit einige Zeit die Bewegung ermöglicht. Daß gerade ein grüner und ein roter, karotinartiger Farbstoff den Purpurbakterien eigentümlich sind, und daß bei den grünen Organismen ebenfalls zwei ähnlich gefärbte Pigmente auftreten,

ist eine höchst auffallende Erscheinung, die darauf hindeutet, daß möglicherweise das Bakteriochlorin und das Bakteriopurpurin bei der Überführung der organischen Stoffe in die Körpersubstanz eine ähnliche Rolle spielen wie Chlorophyll und Karotin bei der Kohlensäureassimilation im Chlorophyllkorn." F. M.

Norman Campbell: Die β-Strahlen des Kaliums. (Proceedings of the Cambridge Philosophical Society 1907, vol. XIV, p. 211—216.)

Jüngst hat Verf. gemeinsam mit Herrn Wood einige Versuche veröffentlicht (Rdsch. 1907, XXII, 409), aus denen hervorging, daß die Kalium- und Rubidiumsalze ionisierende Strahlen aussenden, die den β-Strahlen des Urans ähnlich zu sein schienen. Die Natur dieser Strahlen hat nun Herr Campbell in weiteren Versuchen festzustellen gesucht.

Von größter Wichtigkeit war, zu bestimmen, ob diese Strahlen Träger einer elektrischen Ladung sind. Ihr starkes Durchdringungsvermögen bewies, daß sie nicht positiv geladene α-Strahlen sind, entschied aber nicht, ob sie zu den β- oder γ-Strahlen gehören. Der Umstand, daß diese Strahlen die photographische Platte beeinflussen, schien dem Versuche, die Ablenkung der Strahlen durch ein magnetisches Feld zu messen und damit die Geschwindigkeit zu bestimmen, besonders günstig; es stellte sich jedoch die Unausführbarkeit dieses Versuches heraus, so daß Verf. sich entschloß, die Ablenkung der Strahlen im elektrostatischen Felde zu beobachten. Freilich gestattete diese Methode keine direkte Messung der Geschwindigkeit, weil die Einschaltung von Diaphragmen mit schmalem Spalt die Intensität der Strahlen so schwächte, daß ebensowenig wie magnetische elektrostatische Ablenkungen gemessen werden konnten; wenn man aber die Wirkung des elektrostatischen Feldes auf die Gesamtheit der Kaliumstrahlen mit der auf Uranstrahlen, deren Geschwindigkeit man kennt, verglich, so hatte man hinreichenden Aufschluß über die vorliegende Frage.

Die ionisierende Wirkung der Kaliumstrahlen wurde in einem viereckigen, mit Bleiplatten ausgekleideten Kasten beobachtet, dessen Boden eine 0,0004 cm dicke Aluminiumfolie bildete. Unter diesem Fenster stand ein Gitter von Platten zur Ablenkung der Strahlen; das Gitter bestand aus 57 mit ihren Flächen senkrecht zum Fenster gerichteten, je 0,6 cm von einander abstehenden Zinkplatten, deren Enden von zwei langen Paraffinblöcken gehalten wurden; sie waren mit Leitungsdrähten so verbunden, daß sie abwechselnd mit den entgegengesetzten Polen einer kleinen Wimshurstmaschine in Kommunikation gebracht und eine stetige Potentialdifferenz von 8000 Volt oder weniger zwischen den Platten erzeugt werden konnte. Unter dem Gitter stand ein Glastrog mit der aktiven Substanz. Nach der Rechnung konnte diese Potentialdifferenz alle in senkrechter Richtung von der aktiven Substanz mit einer Geschwindigkeit von nicht mehr als $1{,}4 \times 10^{10}$ cm per Sekunde hindurchgeschickten Strahlen in die Platten des Gitters ablenken. Der Sättigungsstrom im Ionisierungsgefäß wurde nach der Kompensationsmethode gemessen. Die Differenz zwischen den Ablenkungen des Goldblattes mit und ohne Feld war ein Maß der Wirkung des Feldes.

Der von den Kaliumstrahlen, die durch das Gitter hindurchgegangen waren, erzeugte Strom war ohne Feld 280 in willkürlichen Einheiten oder 6,25 % des ganzen Ionisierungsstromes im Gefäß. (Die Gitterplatten schnitten nämlich alle Strahlen ab, die von der Vertikalen abwichen.) Mit dem Felde von 8000 Volt war die Zerstreuung 14 % geringer. Derselbe Versuch mit Uranoxyd gab eine Abnahme um 6,5 %. Kontrollversuche ohne aktive Substanz im Troge ergaben keine Wirkung des elektrischen Feldes; die Abweichungen variierten dann zwischen — 5,1 und + 5,0 Einheiten. Mit einem schwächeren Felde (5600 Volt) gaben die Kaliumstrahlen eine Abnahme von 3 %, die Uranstrahlen von 1,4 %.

Nach diesem Ergebnis hält Verf. die Ähnlichkeit zwischen den Kaliumstrahlen und den Uranstrahlen für erwiesen, daß somit auch die ersteren wie die letzteren aus geladenen Partikeln bestehen. Die größere Abnahme bei den Kaliumstrahlen war zu erwarten, wenn der aus den früheren Versuchen abgeleitete Schluß richtig ist, daß die Kaliumstrahlen heterogen sind und ihre Geschwindigkeiten von dem Werte der ungemein schnellen Uranstrahlen bis hinab zu viel kleineren variieren.

M. Cantone: Über das Emissionsspektrum der verdünnten Gase bei der Temperatur der flüssigen Luft. (Rendiconti R. Accademia dei Lincei 1907, ser 5, vol. XVI (1), p. 901—905.)

Für Stickstoff und Wasserstoff war bei einer Abkühlung auf bzw. — 100° und — 200° keine Änderung ihres Emissionsspektrums von früheren Forschern beobachtet worden. Da jedoch die beiden Gase bei den bezüglichen Temperaturen noch ziemlich weit von ihren kritischen Punkten entfernt sind, hat Herr Cantone die Versuche wiederholt unter Verwendung von flüssiger Luft als Abkühlungsmittel und unter Ausschaltung des Wasserstoffs, der auch in flüssiger Luft weit vom Verflüssigungspunkte entfernt ist; er experimentierte mit Stickstoff und Sauerstoff, welche bei der Versuchstemperatur auch keine wesentliche Dichteänderungen zeigen.

Ein zylindrisches, doppelwandiges Glasgefäß von 300 cm³ Inhalt enthielt die flüssige Luft, in die allmählich das Entladungsgefäß mit den Leitungen, welche die Verbindung mit einer Induktionsspirale herzustellen bestimmt waren, eingeführt wurde. Bald hörte das lebhafte Sieden auf, und man konnte mittels eines Spektroskops mit einem Prisma, das die beiden Natriumlinien deutlich zeigte, das Spektrum des Gases bequem untersuchen. Zum Vergleich wurde das Spektrum derselben Röhre bei gewöhnlicher Temperatur gemessen.

Das Spektrum des Stickstoffs änderte sich, wenn die Röhre in flüssige Luft getaucht wurde, nicht merklich im roten, gelben und grünen Teile. Hingegen zeigte der eigentliche kannelierte Teil eine gründliche Umwandlung, aber nur, wenn ihre Temperatur derjenigen der flüssigen Luft sehr nahe war. Befand sich der kapillare Teil der Geisslerschen Röhre, der vor dem Spalt des Spektroskops stand, nur wenig über dem Niveau der flüssigen Luft, so trat keine Veränderung auf; nur wenn auch die Kapillare in die flüssige Luft eingetaucht war, verwandelte sich das kannelierte Spektrum in ein Linienspektrum, und zwar schienen die Linien mit den scharfen Rändern der Streifen des früheren Spektrums zusammenzufallen. Verf. kann aber nicht behaupten, daß das Zusammenfallen ein vollkommenes ist, weil die Linien stets um etwas mehr als 5 Å.-E. nach Rot verschoben schienen; da aber die einzelnen Banden wegen ihrer verschwommenen Ränder nicht exakt gemessen waren, läßt sich auch über die Wirklichkeit der Verschiebung nichts aussagen. Die wesentliche Veränderung durch die Abkühlung bestand also in der Umwandlung des kannelierten Spektrums in ein Linienspektrum, das fast identisch war mit dem, das man bei starken Entladungen in hoch verdünnten Röhren erhält. Die von einigen Physikern ausgesprochene Vermutung, daß die besonders helle Linie des Polarlichts vom atmosphärischen Stickstoff bei niedriger Temperatur herrühre, hat durch die Versuche des Herrn Cantone keine Stütze gefunden.

Mit Sauerstoff wurden Resultate gleicher Art wie im brechbareren Teile des Stickstoffspektrums erhalten. Bei der Temperatur der flüssigen Luft wurden nur die Linien 635, 615, 544, 534 beobachtet, von denen die zweite sehr intensiv, die erste im Spektrum bei gewöhnlicher Temperatur nicht vorhanden ist. Von Streifen wurden nur drei ziemlich schmale beobachtet. Auch dieses Spektrum kommt in seinem Gesamtcharakter demjenigen nahe, das

man mit einer intensiven Entladung erhält; aber in letzterem existieren noch Banden in dem Gebiete größerer Brechbarkeit, die im Spektrum des Sauerstoffs bei niedriger Temperatur fehlen, während keine Spur von der Linie 635, die dem letzteren zugehört, in jenem vorhanden ist.

Elfriede Eisenberg: Beiträge zur Kenntnis der Entstehungsbedingungen diastatischer Enzyme in höheren Pflanzen. (Flora 1907, Bd. 97, S. 347—374.)

Während über die Wirkungsweise der Diastase im allgemeinen Klarheit herrscht, fehlt es betreffs der Entstehungsbedingungen dieses Enzyms trotz zahlreicher Untersuchungen immer noch an einheitlichen Ergebnissen. So nehmen z. B. Pfeffer, Wortmann, Brown und Morris u. a. an, daß die Diastasebildung dem Bedürfnis der Pflanze entsprechend erfolge und Hungerreiz als Ursache für Diastaseausscheidung zu betrachten sei. Nach Krabbe und Went dagegen soll der Embryo um so mehr Diastase produzieren, je besser die Zellen ernährt werden. Die vorliegende Arbeit will nun die auf diesem Gebiete bestehenden Widersprüche lösen helfen.

Um die Diastase zu isolieren, wurden die Untersuchungsobjekte (Keimlinge und Blätter) zunächst getrocknet und gepulvert. Damit das Enzym nicht geschädigt würde, geschah das Trocknen bei 42°. Dann übergoß die Verfasserin das Pulver mit einer bestimmten Menge Wasser und filtrierte den so gewonnenen Extrakt. Als Maß für die darin enthaltene Diastasemenge diente die Zeit, in der eine bestimmte Menge von Stärkekleister in Zucker verwandelt wurde. Eine quantitative Bestimmung des Zuckers fand nicht statt. Die Verfasserin begnügte sich mit der Jodreaktion.

Zunächst ergaben die vergleichenden Beobachtungen an Stärkekleister, daß die Menge der in den Keimpflanzen vorhandenen Diastase mit fortschreitender Keimung zunimmt. Dadurch erfährt ein auf anderem Wege von Grüss gewonnenes Ergebnis seine Bestätigung. Wird das Wachstum des Keimlings irgendwie beschränkt, so daß der aus der Stärke gebildete Zucker keine Ableitung und keinen Verbrauch erfährt, so tritt eine Hemmung in der Diastasebildung ein. Hieraus schließt die Verfasserin, daß die Diastase zu ihrer Bildung einen Anreiz nötig hat, der durch das Wachstum ausgelöst wird.

Die Diastasebildung ist in hohem Grade von der Temperatur abhängig. Bei einer Temperatur von 25½°, bei der der Embryo das lebhafteste Wachstum zeigt, wird auch die größte Diastasemenge gebildet. Es gibt also offenbar ein Temperaturoptimum für die Diastaseproduktion.

Um die Streitfrage zu erledigen, ob für die Bildung der Diastase Sauerstoff nötig sei (Detmer, Grüss u. a.) oder nicht (z. B. Godlewsky), wurden gequollene Weizenkörner in chemisch reinen Wasserstoff gebracht. Unter diesen Umständen erfolgte keine Diastasebildung. Die in atmosphärischer Luft gehaltenen Kontrollkörner dagegen zeigten reichliche Mengen von Diastase. Die Verfasserin sucht den Versuch durch die Annahme zu erklären, daß der Sauerstoff zunächst das Wachstum anregt und daß dieses dann die Diastaseproduktion regulatorisch auslöst. Es ist für diesen Fall wohl möglich, daß die Diastase als Oxydationsprodukt anderer Körper — vielleicht gewisser Eiweißkörper, wie Detmer und Grüss annehmen — entsteht. Lufttrockene Weizenkörner enthalten nur sehr wenig Diastase. Ob die Weizenkörner in Luft oder in reinem Sauerstoff keimen, ist für die Menge der gebildeten Diastase vollständig gleichgültig.

Größere Mengen von Ätherdampf, die auf das Wachstum schädigend wirken, haben auch eine Verminderung der Diastasebildung im Gefolge. Die Verfasserin betrachtet diese Tatsache als einen neuen Beweis für ihre Annahme, daß die Enzymbildung durch das Wachstum regulatorisch beeinflußt wird.

Nach neueren Untersuchungen gibt es verschiedene Diastaseformen. Namentlich wird zwischen Sekretions- und Translokationsdiastase unterschieden. Green gibt an, daß die Sekretionsdiastase Stärkekörner korrodiert, Stärkekleister infolge lebhafter Zuckerbildung rasch verflüssigt und am besten bei einer Temperatur von 50—55° wirkt. Sie ist wahrscheinlich auf keimende Samen beschränkt. Die Translokationsdiastase dagegen löst Stärkekörner ohne Korrosion, verflüssigt Stärkekleister nur sehr langsam und wirkt am kräftigsten bei 45—50°. Sie findet sich hauptsächlich in den Vegetationsorganen der ausgebildeten Pflanze. Die Versuche der Verfasserin mit diesen beiden Diastaseformen haben nun ergeben, daß die Sekretionsdiastase in ihrer Stärke umbildenden Wirkung durch kleine Säuremengen erheblich gefördert wird. Schon 0,001 % Zitronensäure steigert die Wirksamkeit des Ferments merklich. Auf die Translokationsdiastase dagegen scheinen kleine Säuremengen keinen Einfluß auszuüben. Sollte sich das Ergebnis weiterhin bestätigen, so wäre damit ein neuer und wesentlicher Unterschied im Verhalten von Sekretionsdiastase und Translokationsdiastase konstatiert. Größere Säuremengen schädigen die Wirksamkeit beider Diastaseformen.

Wenn sich in diastasehaltigen Flüssigkeiten Bakterien entwickeln, so tritt zunächst eine Förderung der stärkeumbildenden Fähigkeit des Enzyms ein. Hierauf erfolgt eine Verlangsamung der Wirkungsweise. Die Verfasserin erklärt die Erscheinung im Anschluß an die eben beschriebenen Versuche aus der Fähigkeit der Bakterien, Säure zu bilden.

Bekanntlich speichern sehr viele Pflanzen ihre Assimilationsprodukte hauptsächlich als Stärke in den grünen Blättern auf (Stärkeblätter); andere häufen die Assimilate ausschließlich oder vorwiegend als Zucker an (Zuckerblätter). Die Versuche der Verfasserin ergaben nun, daß Stärkeblätter im allgemeinen viel Diastase enthalten. Zuckerblätter dagegen sind arm an Diastase. Stärkereiche, gut besonnte Blätter sind immer diastasereich, während stärkefreie Schattenblätter derselben Pflanze nur wenig Diastase führen.

Die Verfasserin schließt aus ihren Versuchen, daß die Diastasebildung in den höheren Pflanzen wesentlich regulatorisch gelenkt werde. Lebhafteres Wachstum und größerer Stärkegehalt seien die Momente, die die Diastasebildung regeln. O. Damm.

W. Harms: Zur Biologie und Entwickelungsgeschichte der Flußperlmuschel (Margaritana margaritifera Dupuy). (Zoologischer Anzeiger 1907, Bd. 31, S. 814—824.)

Die Fähigkeit, gelegentlich Perlen zu bilden, dürfte wohl allen Muscheln eigen sein, jedoch nur in wenigen findet man so häufig und so schöne Perlen, wie in den als „Perlmuscheln" bekannten Arten. Zu diesen gehören bekanntlich die Seeperlenmuschel (Avicula maleagrina) und die Flußperlenmuschel (Margaritana margaritifera). Die letztere, obwohl sie noch zu keiner Zeit so enorme Beträge eingebracht hat wie die Seeperlenmuschel, verdient dennoch unser besonderes Interesse, da sie über Europa verbreitet und auch in einer Anzahl deutscher Flüsse heimisch ist. Sie bevorzugt, im Gegensatz zu allen anderen Unioniden Deutschlands, schnell fließende, kalkarme Bäche mit sandigem, steinigem Grunde. Nach Clessius' Exkursionsmolluskenfauna kommt sie vor „im Bayerischen und Böhmerwald, im Fichtelgebirge, in dem sächsischen Erzgebirge, in einige Bächen Schlesiens; in Hannover: in der Aller, Ow, Low und Sewa; in Hessen in der Biber und Josbach; in den Bächen des Westerwaldes und des Hunsrücks; in der Sauer in Nassau; in den Vogesen".

Herr Harms hat in der Ruwer, einem Nebenflusse der Mosel, der gleichfalls die Flußperlenmuschel beherbergt, folgende Beobachtungen über die Biologie des Tieres gemacht. In diesem Flusse fand Verf. die Muschel

stets da, wo der Boden nicht zu steinig und das Wasser nicht zu reißend ist, namentlich vor und hinter natürlichen, quer durch den Fluß laufenden Wehren aus Steinen. Gewöhnlich stehen die Muscheln zu dreien oder vieren zusammen am schattigen Ufer, und zwar in charakteristischer Stellung. Ihr Vorderende steckt tief im Sande, ihre Längsachse ist unter einem Winkel von 25 bis 45°, je nach der Stärke des Stromes, dem Strome entgegengeneigt. „Diese ganz regelmäßig wiederkehrende Stellung der Muschel gewährt ihr die größtmögliche Sicherheit, nicht vom Strome fortgerissen zu werden, und ist eine Anpassung an die bestehenden Verhältnisse, wie sie nicht vollkommener gedacht werden kann." (Das gleiche ist übrigens auch bei anderen flußbewohnenden Unioniden beobachtet worden. Ref.) Häufig klemmen sich die Muscheln zur sichereren Befestigung auch zwischen zwei Steine oder stehen in größerer Anzahl hinter einem solchen, wo die Stärke des Stromes gebrochen ist, wobei sie fast immer eine in Keilform angeordnete Kolonie bilden, den Bezirk der geringsten Strömung möglichst ausnutzend.

Von Ende Juli bis Ende August stoßen die Muscheln ihre Brut ab. In dieser Zeit verteilen sie sich über die ganze Strombreite. Sie ragen dann oft bis über die Hälfte aus dem Sande hervor und klaffen ziemlich weit. Es ist dies, soviel Ref. weiß, das erste Mal, daß man bei Muscheln eine Veränderung ihrer Lebensweise in Zusammenhang mit dem Laichgeschäft nachweisen konnte. Bisher hat man den Muscheln stets nur ein ziemlich gleichmäßiges, träges Dasein zugesprochen. — Große, ältere Tiere weisen früher im Jahre reife Eier auf als jüngere, bei denen unter Umständen noch Mitte August Furchungsstadien anzutreffen sind.

Verf. gibt des weiteren Einzelheiten über die Entwickelung der Brut. Aus den Eiern, die in etwa vier Wochen zwischen den Kiemenblättern zur Entwickelung gelangen, entwickeln sich, wie bei allen Unioniden, kleine zweischalige Larven, sog. Glochidien, die in den Kiemen von Fischen ein Schmarotzerleben führen. Schon die nahezu reifen Glochidien führen in der Eihülle die für sie charakteristischen Bewegungen, das Auf- und Zuklappen der Schalen, aus. Ferner bewegt sich auch ihre mittlere Partie ganz energisch auf und ab. Verf. vermutet, daß dadurch der „Larvenfaden" aus der Fadendrüse ausgestoßen wird, ein eigentümliches Gebilde von der Form eines feinen Fadens, der zuerst innerhalb der Eihülle diese zwei- bis dreimal umläuft, dann die Eihülle durchbohrt und frei wird. Die Fäden der einzelnen Glochidien verschlingen sich dann in einander, und gleichzeitig machen sich die Glochidien durch fortgesetzte Klappbewegungen aus ihren Eihüllen frei. Der Larvenfaden bleibt jedoch bei der Flußperlenmuschel an der Eihülle hängen, während bei anderen Formen die Larven mittels des Fadens an einander haften, im Wasser flottieren, bis sie an die Kiemen eines Fisches gelangen.

Charakteristisch für das Glochidiumstadium sind ferner paarig angeordnete Sinnesborsten, die je einer Zelle des Mantels aufsitzen. Diese sowie andere Teile zeigen natürlich beim Glochidium der Flußperlenmuschel gewisse Unterschiede gegenüber anderen Arten. Besonders ist das erstere ungewöhnlich stark bewimpert, und bisweilen bewegen sich die Wimpern so lebhaft, daß eine Rotation zustande kommt.

Das reife Glochidium liegt gewöhnlich aufgeklappt im Wasser, aber der geringste Reiz genügt, um ein energisches Schalenschließen hervorzurufen.

Unter den wenigen Fischen des Ruwerflusses eignet sich namentlich die Ellritze, Phoxium, zur Infektion mit Glochidien. Oft umschwärmen sie die Muscheln, offenbar um sich von der eben ausgestoßenen Brut zu nähren. Sitzen nach künstlicher Infektion zuviel Glochidien an den Kiemen, so sterben die Fische meist bald ab. Die überlebenden jedoch bilden regelrechte Cysten um die Glochidien, in denen diese augenscheinlich vergiftet und vernichtet werden. Im Falle normaler Infektion aber wird die Ernährung der sich gleichfalls bildenden Cyste und des Glochidiums in ihr durch neu sich bildende Blutgefäße besorgt, von denen gewöhnlich vier die Cyste durchströmen. In der Cyste bildet die Larve alle zum Freileben erforderlichen Organe aus, unter denen namentlich der Fuß zum Kriechen Erwähnung verdient.

Die Untersuchungen des Verf. haben unter anderem die Möglichkeit einer künstlichen Glochidieninfektion der Fische nachgewiesen. „Damit sind dann auch die Vorbedingungen für eine eventuell künstliche Zucht der Perlenmuschel gegeben." V. Franz.

W. Magnus: Über die Formbildung der Hutpilze. (Archiv f. Biontologie, herausgegeben von der Ges. naturf. Freunde 1906, I, S. 85—161.)

P. Köhler: Beiträge zur Kenntnis der Reproduktions- und Regenerationsvorgänge bei Pilzen und der Bedingungen des Absterbens mycelialer Zellen von Aspergillus niger. (Flora 1907, Bd. 97, S. 216—262.)

W. Hasselbring: Schwerkraft als formativer Reiz bei Pilzen. (Bot. Gazette 1907, Bd. 43, S. 251—258.)

Bei höheren Pflanzen sind schon zahlreiche experimentell-morphologische Studien angestellt worden, die z. B. bei Beobachtung von Reproduktion und Regeneration[1]) wichtige Einblicke in die Gesetze der Formbildung tun ließen. Die Herren W. Magnus, Köhler und Hasselbring haben nun, nachdem allerlei einzelne Beobachtungen, oft nur Beschreibungen von Mißbildungen, bei Pilzen vorlagen, planmäßige Versuche auf dem Gebiete der Formbildung bei Pilzen unternommen.

Herr W. Magnus ging von dem Gesichtspunkte aus, daß die höheren Pilze in ihrem Hyphengeflecht, das oft den Charakter eines Pseudogewebes trägt (Hut der Hutpilze), keinen allzu festen Verband der Elemente besitzen (insofern also bei Trennungen den tierischen Organismen gleichen) und in der Verlagerungsfähigkeit der Elemente gegen einander sich vor den höheren Pflanzen auszeichnen. Objekt war vor allem der Champignon (Agaricus campestris). Was die normale Hutentwickelung dieses Pilzes angeht, so zeigt sich die erste Anlage als weißes Kügelchen auf dem myceldurchzogenen Substrat. Im Innern weist der Körper bald eine Zone dichterer feiner Hyphen und darin noch kompakter in Gestalt eines nach unten konkaven Napfes die Anlage des Hutes auf. Dieser breitet sich nach dem Rande zu aus und entsendet dort nach unten dichte, parallele Hyphenreihen, das erste Anzeichen der später die Hutunterseite überziehenden Lamellen, die das Fruchtgewebe oder Hymenium tragen. Zugleich löst sich die Mitte der Napfbildung von unten nach oben aufsteigend in kompakte Hyphenstränge, den künftigen Stiel, auf. Erfolgt nun unter Streckung des Stieles Höhenzunahme der Hutanlage, so entsteht um den oberen Ansatz des Stieles zunächst ein ringförmiger Hohlraum, und schließlich erfolgt das Abreißen des Hutrandes vom Stiel. Die Oberfläche des Hutes wird durch ein Hervorwachsen von Hyphen aus einer inneren, dünnen Schicht in die primäre Oberfläche des Hutes herein gebildet.

Da die Region, in der das Wachstum des gesamten Pilzhutes, die radiale Verlängerung und Neuanlage von Hymenium tragenden Lamellen der Unterseite stattfindet, lediglich der Hutrand ist, so erweist er sich bei Verletzung und eintretenden Neubildungen auch als der tätige Teil. Waren an einem bereits in Stiel und Hut differenzierten Fruchtkörper Stücke aus Rand und Hymenium herausgeschnitten worden, so bildete sich aus dem als Wund-

[1]) Gemeint im speziellen Sinne Pfeffers, d. i. der Physiologen. Ersatz des Fehlenden durch Neubildung, Auswachsen von Anlagen usw. ist als Reproduktion bezeichnet, Regeneration liegt nur dann (bei höheren Pflanzen selten) vor, wenn an einem Organe der hinweggenommene Teil selbstätig wiederhergestellt wird. (Vgl. Pfeffer, Pflanzenphysiologie, 2. Aufl., II, S. 204.)

gewebe zu bezeichnenden anfänglich entstehenden Hyphengewirr schließlich ein neuer Vegetationsrand aus. Dann erst nahm das Wachstum des Gesamtumfanges normalen Fortgang. Auf dem zunächst deutlich sichtbaren Stück der in das alte Hymenium eingeschobenen Neubildung treten nun zuerst unregelmäßige Erhebungen, erst später (am neuen Vegetationsrande bei fortschreitendem Wachstum) in allmählich paralleler Anordnung nach dem Typus der Lamellen auf. Geht die Entwickelung übrigens langsam vor sich, so wird sie von vornherein mehr netzartig und neigt eher dem Aussehen des normalen Hymeniums zu. Augenscheinlich ist jeder Punkt des sozusagen „rohen" Regenerates fähig, zu einer erhabenen Lamellenanlage auszuwachsen; das Sichkreuzen der Geltungsbereiche der Einzelanlagen und die gegenseitige Hemmung bringt die Unregelmäßigkeit des Anfanges hervor, die der Ordnung der normalen Lamellen weicht, sobald ein neu entstandenes (den Einschnitt schließendes) Stück Vegetationsrand die Lamellen von und nach einander in gleichem Abstand, also parallel, auftreten läßt.

Bei den Experimenten tritt scharf hervor, daß eine ausgiebige Regeneration nur in Stadien erfolgt, die noch vor der endgültigen Streckung des Stieles stehen, später ist sie geringer, die Erhebungen werden dann auf der Wundfläche nicht mehr gebildet. Der Verf. spricht in solchen Fällen von einer fortgeschrittenen plasmatischen Differenzierung, einer Determination, die den älteren Hyphen das vegetative Austreiben erschwere. Darin sind sich übrigens nicht alle Gewebeformen gleich. So ist z. B. die Hutoberfläche ein stärker differenziertes Gewebe als das Hutfleisch von Agaricus und wird dementsprechend nur in sehr jungem Zustande regeneriert. Wo diese Schicht aber andere Entwickelung als beim Champignon hat, da ändert sich auch das Maß ihrer Regenerationsfähigkeit. Bei Pilzen wie Russula nigricans, wo die primäre Oberhaut direkt zur Hutoberfläche wird, erfolgt die Regeneration jederzeit, wo die sekundäre Oberhaut unter der primären gebildet wird (so bei Hypholoma fasciculare) oder gar tief im Innern (Amanita), da ist Regeneration ausgeschlossen.

Für die weitere Verwertung der Resultate des Herrn Magnus im Dienste von Theorien der Formbildung sei auf das Original verwiesen.

Die Arbeit des Herrn Köhler (anscheinend noch ohne Kenntnis der des Herrn Magnus, wohl gleichzeitig entstanden) führt gleichfalls Experimente mit Agaricus campestris an. Es gelang, an isolierten Stielen abnorme Fruchtkörper zu erzielen, nicht aus Teilstücken des Stieles. Coprinus, den früher schon Brefeld beobachtete, regenerierte in allen Teilen reicher. Noch weiter gingen einige Ascomyceten; der Pyrenomycet Xylaria (Fingerpilz nach Form seiner aufragenden Fruchtkeulen) regenerierte nicht allein abgeschnittene Spitzen und zeigte an dem Regenerat Fruktifikation, sondern es konnte auch aus dem Teilstück eines unentwickelten Fruchtträgers ein normaler Fruchtkörper entstehen. Handelte es sich hier stets um Zellkomplexe, so tritt noch weiter abwärts im System der Pilze Regeneration oder Reproduktion schon aus Zellen ein: Bei Phycomyces sind alle Teile außer dem Sporangium reproduktionsfähig, bei Mucor alle außer den Rhizoiden und Ausläufern, während bei Aspergillus und Penicillium jede Zelle nach Isolierung den Gesamtorganismus zu erzeugen vermag.

Wenn in dieser Untersuchung, aus der nur Beispiele herausgegriffen wurden, auch nicht alle Einzelheiten neu sind, so zeigt sie doch in ihrer planmäßigen Durcharbeitung verschieden hoch differenzierter Typen besonders scharf die Abhängigkeit der Neubildungsfähigkeit von dem Grade der Differenzierung der Form.

Neu dagegen ist eine andere Betrachtung: Da bei den Pilzen allgemein Außenwirkungen (Ernährungs- usw. -Störungen) Reizbedingung für Fortpflanzungsprozesse sind, so findet sich auch betreffs der Regeneration bei Konstanz der Qualität der Ernährung usw. Erhaltung des vegetativen Stadiums. Bei der großen Anpassungsfähigkeit mancher Pilze ist es deshalb möglich, Umlenkung der Entwickelungsrichtung herbeizuführen. Coprinus z. B. vermag aus isolierten Hüten Fruchtkörper sprossen zu lassen, bildet dagegen Mycelsprossungen auf reichem Substrat. Der Unterschied zwischen Eintritt echter Regeneration und Reproduktion (im Sinne Pfeffers) ist der, daß bei nicht allzu störendem Eingriff Regeneration eher stattfindet (z. B. Tierfraß an Teilen eines Hymeniums), aber in anderen Fällen setzt die wechselseitige Hemmung von anderen Teilen die Leistung auf die Stufe der Reproduktion herab. So konnte schon Brefeld Regeneration des Hutes bei Coprinus nur dann erzielen, wenn er gleichzeitig die Reproduktion von Fruchtkörpern auf dem Sklerotium unterdrückte.

Auch Herr Hasselbring ging in seinen Versuchen über den Einfluß der Schwerkraft auf die Formbildung der Pilze von dem Vergleich mit höheren Pflanzen aus; wie bei diesen wurde der Klinostat benutzt, um in Kulturen von in Entwickelung befindlichen Fruchtträgern die Schwerkraft auszuschalten. Da sich aber große technische Schwierigkeiten der Kultur in feuchter Kammer, auf Substrat und gleichzeitig an der horizontal sich drehenden Klinostatenachse entgegenstellten, glückten nur einzelne Versuche.

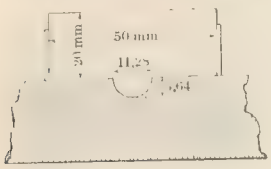
Bekannt war bei den Hutpilzen (z. B. Agaricineen) der negative Geotropismus des Stieles, bei stiellosen (Polyporeen) der positive der das Hymenialgewebe kammerförmig umschließenden Gewebswände (Tramaplatten). Hier ist das Wachstum der Tramaplatten überhaupt in hohem Grade maßgebend für die Form des Pilzes. Das bewies auch ein Klinostatenversuch mit der Polyporee Polystichus cinnabarinus, bei dem nach zweimonatiger Rotation der durch das Auftreten des Hymeniums an der Unterseite bestimmte Unterschied von dorsaler und ventraler Seite schwand und das Hymenium überall auftrat. Im Gegensatz hierzu fand sich bei analogen Versuchen mit der Agaricinee Schizophyllum commune, deren Hut unterseits Lamellen mit Hymenium trägt, an den auf dem Klinostaten angelegten Fruchtkörpern normale Gewebedifferenzierung, also geringere Plastizität, aber die Form des Hutes war verändert: es lag eine Napfform mit radial stehenden Lamellen, später Trompetenform vor, bei dem die Lamellen mit dem Hymenium im Innern der Höhlung also oberseits lagen. Coprinus dagegen, eine höhere Form, war gänzlich unbeeinflußt, seine Fruchtkörper wurden auch in Kulturen auf dem Klinostaten normal ausgebildet. Tobler.

Gabriel Janka: Die Härte des Holzes. 32 S. (Mitteilung der k. k. forstlichen Versuchsanstalt in Mariabrunn. Wien 1906, Wilhelm Frick.)

Die Härteprüfung des Holzes bietet Schwierigkeiten wegen des ungleichmäßigen Baues des Materials. Im Jahre 1900 hat J. A. Brinell ein Verfahren veröffentlicht, das namentlich zur Feststellung der Härte von Stahl und Eisen dienen sollte, aber auch für die Ermittelung der Härte des Holzes verwendet wurde. Es besteht darin, daß eine gehärtete Stahlkugel von geringem Radius mittels Druck in den Gegenstand, der geprüft werden soll, eingetrieben, der Durchmesser des Eindruckes bestimmt, die Fläche der gebildeten sphärischen Vertiefung (in Quadratmillimetern ausgedrückt) berechnet und in den angewendeten Druck in Kilogrammen dividiert wird. Diesen Quotienten nennt Brinell die Härtezahl. Zur Prüfung der Holzhärte belastet Brinell eine Kugel von 10 mm Durchmesser mit einem stets gleichen Gewicht (50 kg) und mißt den Durchmesser des von der Kugel gebildeten Eindruckes mit einem horizontalen, verschiebbaren Mikroskop.

Herr Janka hat nun diese Methode, die für Holz nicht genau genug arbeitet, in der Weise variiert, daß er die Holzhärte direkt durch den Widerstand bestimmte, den das Eindringen einer Halbkugel von 1 cm^2 größtem

Kreise bis zu diesem Kreise erfordert. Die Halbkugel ist zu diesem Zwecke an einem zylindrischen Druckstück in der Art angebracht, wie es beistehender Querschnitt zeigt. Zur Führung des Druckstückes dient ein Blechmantel. Die Wahl der Fläche von 1 cm² Größe ist insofern von Wichtigkeit, als auch alle übrigen Festigkeitszahlen auf 1 cm² Oberfläche bezogen werden. Bei diesem Verfahren entfällt die etwas umständliche Messung der Größe der von der Kugel eingedrückten Holzfläche, und die Härte wird einfach gemessen durch die zum vollständigen Eindrücken der Halbkugel erforderliche Druckkraft, die an einem offenen Quecksilbermanometer abgelesen wird. Der für die Ablesung abzuwartende Augenblick, wo die Halbkugel vollständig eingedrückt wird, äußert sich durch ein rapides Steigen der bis dahin sich langsam hebenden Quecksilbersäule.



Verf. hat bei seinen Versuchen auch den Einfluß der anatomischen Verschiedenheiten im Bau des Holzes, sowie den der Feuchtigkeit und des spezifischen Gewichtes auf die Holzhärte berücksichtigt. Seine Tabellen zeigen, daß die Härte des Längsholzes (arithmetisches Mittel aus Radial- und Tangentialholzhärte) fast durchweg geringer ist als jene des Hirnholzes, ein Ergebnis, das dem von Büsgen durch Eintreiben einer Stahlnadel gefundenen gerade entgegengesetzt ist. „Offenbar dringt die Nadelspitze parallel zur Faser, also zwischen die Längsfasern, Gefäße und Poren des Hirnholzes leichter ein, als sie den harten Mantel der Herbstholzringe in der Quere zu durchbohren imstande ist.“

Es zeigte sich ferner, daß die Härte (und die Druckfestigkeit) ein und derselben Holzart in trockenem Zustande mit dem Steigen des spezifischen Gewichtes wächst. Beide sind um so höher, je bestimmter abgegrenzt, je dunkler und je breiter die Herbstholzzonen sind. Bei den Laubhölzern mit gefärbtem Kerne hat die Verkernung, also die Einlagerung von Kernsubstanz und die Thyllenbildung eine Vergrößerung der Härte im Gefolge, dagegen gilt dies nicht für jene Verkernung beim Nadelholze, die hauptsächlich durch stärkere Harzeinlagerung hervorgerufen wird. Feuchtigkeit erhöht das spezifische Gewicht, vermindert aber die Härte.

Das Gesetz vom Steigen der Härte mit dem Wachsen des spezifischen Gewichtes gilt streng genommen nur für ein und dieselbe Holzart, da beim Vergleich verschiedener Hölzer die Steifheit und Kohärenz der Fasern mitsprechen. Man kann also aus der Größe der spezifischen Gewichte verschiedener Hölzer keinen gültigen Schluß auf ihre Härte ziehen. Im großen und ganzen läßt die vom Verf. gegebene Tabelle freilich ein Steigen der Holzhärte mit der Zunahme des spezifischen Gewichtes erkennen.

Bei exzentrisch gebauten Nadelhölzern hat die im Dickenwachstum begünstigte, breitringige und viel Rotholz enthaltende Seite des Stammes die größere Härte, aber die geringere Druckfestigkeit.

Die Zahlen, die Verf. für die Härte verschiedener Hölzer gewonnen hat, liegen zwischen 140 kg/cm² beim Palmenholz und 1561 kg/cm² beim Ebenholz. Der Härtequotient $\left(\frac{\text{Härte (in kg)}}{\text{spez. Gew. (100fach)}}\right)$ ist bei den Laubhölzern größer als der Qualitäts- (Druckfestigkeits-) Quotient $\left(\frac{\text{Druckfestigkeit}}{\text{spez. Gew.}}\right)$, bei den Nadelhölzern ist das Verhältnis umgekehrt. Den höchsten Härtequotienten (13,7) hat Ebenholz, den höchsten Druckfestigkeitsquotienten (9,1) Fichtenholz. Das Minimum beider weist das Palmenholz auf (3,5 und 3,7). F. M.

Literarisches.

Carl Burrau: Tafeln der Funktionen Cosinus und Sinus mit den natürlichen sowohl reellen als rein imaginären Zahlen als Argument (Kreis- und Hyperbelfunktionen.) XX und 63 S. 8°. (Berlin 1907, Georg Reimer.)

Für viele Zwecke sind beim wissenschaftlichen wie beim technischen Rechnen in neuerer Zeit Rechentafeln (Multiplikationstafeln) und Rechenmaschinen in Gebrauch genommen worden an Stelle der früher fast allein herrschenden Logarithmentafeln. Herr Burrau hat für eine astronomische Berechnung sich veranlaßt gesehen, die natürlichen Cosinus und Sinus mit den Bogen statt mit den Winkeln als Argument, und zwar auch mit imaginären Werten dieser Zahlen zu benutzen und zu tabulieren. Die Veröffentlichung dieser Tafeln durch den rühmlichst bekannten Verlag von Georg Reimer (Berlin) dürfte manchen Theoretikern und Praktikern in Astronomie, Physik und besonders in den verschiedenen Zweigen der Technik gewiß willkommen sein.

Zunächst sind (S. 2—8) die Cosinus und Sinus $6^1/_2$-stellig für die Zahlen $\psi = 0{,}000$ bis $1{,}609$ gegeben; dem Winkel 90° entspricht bekanntlich die Länge ($\psi =$) 1,5708. Die Hyperbelfunktionen $\cos i\psi$ und $1/i\sin i\psi$ folgen für $\psi = 0{,}000$ bis $8{,}009$ auf S. 12—43, und zwar $5^1/_2$stellig. Dann ist noch die Exponentialfunktion e^ψ für $\psi = 8{,}0$ bis 9,8 auf einigen freien Seiten beigefügt. Zur Erleichterung der Interpolationen dienen die S. 46—63 zusammengestellten Multiplikationstäfelchen. Titel und Vorwort sind deutsch, englisch und französisch gegeben.

Eine kleine Erklärung bedarf vielleicht noch die Bezeichnung $6^1/_2$- bzw. $5^1/_2$stelliger Werte. Es ist nämlich hinter die 6. bzw. 5. Dezimale noch ein Punkt gesetzt, wenn die beiden folgenden Ziffern zwischen 0,25 und 0,75 liegen würden. Damit wird die Rechengenauigkeit wesentlich erhöht und das Summieren von Einheitsfehlern der letzten Tafeldezimale bedeutend eingeschränkt. Bei Berechnungen von Planetoiden- nnd Kometenbahnen hat Ref. diese halben Einheiten konsequent berücksichtigt und dabei im Vergleich zu Doppelrechnungen, die nur die vollen Dezimalen mitnahmen, merklich schärfere Resultate und befriedigendere Darstellung der Kontrollgleichungen erzielt, ohne daß eine Mehrarbeit des Geistes zu fühlen war. In den Logarithmentafeln wurden freilich nur 6- bzw. 5stellige Werte vorgefunden; hier könnte das Interpolieren mit Rücksicht auf beigesetzte Punkte die Rechnung vielleicht etwas erschweren, doch wohl nur so lange, bis man die erforderliche Übung sich angeeignet hat.

Zum Schluß möchte Ref. nochmals diese neue Tafel dringend der Aufmerksamkeit wissenschaftlicher und technischer Rechner empfehlen. A. Berberich.

W. Donle: Lehrbuch der Experimentalphysik für den Unterricht an höheren Lehranstalten. Vierte verb. Aufl. 385 S., 420 Abbild., 1 Spektraltafel. Preis 3,60 M. (Stuttgart 1907, Fr. Grub.)

Die zweite Auflage des vorliegenden Schulbuches wurde an diesem Orte bereits besprochen (s. Rdsch. XIX, 593). Die neueste, vierte Auflage weist gegenüber der zweiten einige Erweiterungen, aber keine wesentlichen Änderungen auf. Es möge daher nur auf die Hauptvorzüge des Buches nochmals kurz hingewiesen werden: Präzise, knappe Darstellung, Hervorhebung des Wichtigen durch fetten Druck, eine große Zahl von Übungsaufgaben (560), Aufnahme historischer und biographischer Notizen, gute äußere Ausstattung. Daß das Buch viel Anklang gefunden, beweist die rasche Folge neuer Auflagen. R. Ma.

Walther Nernst: Theoretische Chemie vom Standpunkte der Avogadroschen Regel und der Thermodynamik. 5. Auflage. XVI und 784 S. (Stuttgart 1907, Ferdinand Enke.)

Die fünfte Auflage dieses hervorragenden Werkes zeigt in der ganzen Anlage keine wesentlichen Änderungen gegen die früheren, hingegen im einzelnen entsprechend dem Fortschritt der Spezialforschung zahlreiche Ergänzungen und Modifikationen, ohne jedoch den Umfang in irgend nennenswerter Weise zu erhöhen. Die schnelle Folge der einzelnen Auflagen, die diese Zierde unserer chemischen Lehrbücherliteratur erlebt, ist ein beredtes Zeugnis dafür, daß das chemische Publikum auch vor einer tiefer dringenden Darstellung der theoretischen Chemie, die auch dem — das Verständnis übrigens nur erleichternden — Gebrauch der höheren Mathematik nicht aus dem Wege geht, keineswegs zurückschreckt, wenn sie nur in solch vorzüglicher Weise, wie es in diesem Buche der Fall ist, geboten wird, und daß man den Bedürfnissen des immer wachsenden Kreises, der gründliche Kenntnisse auf diesem Gebiete erlangen will, wohl besser gerecht wird, wenn man die wenig Mühe so lohnende Hilfe der mathematischen Sprache dem Leser eindringlich vor Augen führt, als wenn man die Schwierigkeiten einfach umgeht.

P. R.

K. Lampert: Die Großschmetterlinge und Raupen Mitteleuropas, mit besonderer Berücksichtigung der biologischen Verhältnisse. Lieferung 1—20, S. 1—168, mit 63 Taf. 8°. Jede Lieferung 0,75 M. (Eßlingen und München, Schreiber.)

Seit einer Reihe von Jahren veröffentlicht die Schreibersche Verlagsanstalt zoologische Bilderwerke, welche, erläutert durch einen fachmännisch bearbeiteten Text, dem Laien eine Anschauung der verschiedenen Gruppen des Tierreichs vermitteln sollen. Den Bilder-Atlanten der Säugetiere, Vögel und Fische, die bereits hier besprochen wurden, reiht sich das noch im Erscheinen begriffene Schmetterlingswerk an, von welchem dem Referenten zurzeit die ersten 20 Lieferungen vorliegen.

Das Buch ist in erster Linie für Sammler bestimmt und beschränkt sich dementsprechend auf die Großschmetterlinge. Es unterscheidet sich jedoch von den meisten Büchern ähnlicher Art durch einen viel ausführlicheren, gründlicher durchgearbeiteten Text. Die etwa vier Bogen umfassende, durch eine Anzahl guter Textabbildungen und mehrere, zumeist farbige Tafeln illustrierte Einleitung gibt eine gemeinverständliche Darstellung vom Bau, den wichtigsten Organen und der Lebensweise der Schmetterlinge in ihren verschiedenen Entwickelungsstadien. Herr Lampert hat dabei die neueren Untersuchungen über die Sinnesorgane, über die verschiedenen Formen der Schuppen und ihre biologische Bedeutung, über die Beeinflussung der Färbung durch Temperatur, Feuchtigkeit, Nahrung usw. angemessen berücksichtigt. Auf mehreren farbigen Tafeln sind die durch Temperatureinflüsse bedingten Farbenabänderungen verschiedener Tagfalter dargestellt. Trotzdem das Buch sich, wie gesagt, in seinem speziellen Teil auf die von den Sammlern bevorzugten Großschmetterlinge beschränkt, sind in dem allgemeinen einleitenden Abschnitt auch Mitteilungen über die Kleinschmetterlinge gemacht; eine Anzahl von Abbildungen beziehen sich auf die von Wickler- und Mottenraupen verursachten Mißbildungen an Blättern, Trieben u. dgl. Auch die geographische Verbreitung der Schmetterlinge, ihre Stellung im Haushalt der Natur, ihre Beziehungen zu den menschlichen Kulturen, sowie die Feinde und Krankheiten der Raupen und Schmetterlinge werden erörtert. Am Schluß dieses einleitenden Teiles, der den Leser zu einem etwas mehr wissenschaftlichen Betrieb der Sammeltätigkeit anzuregen geeignet ist, behandelt Verf. die Systematik der Schmetterlinge und die Nomenklatur. Im wesentlichen schließt Herr Lampert sich hier der neueren Ausgabe des Staudingerschen Katalogs an.

Auf diesen Abschnitt folgen zunächst Anweisungen zur Fang- und Sammeltechnik, welche von Herrn Fischer, Präparator am königl. Naturalienkabinett zu Stuttgart, bearbeitet wurden. Auch dieser Teil, der die verschiedenen Fanggeräte, Sammel- und Zuchtgefäße, Spannbretter, Sammlungskästen usw. behandelt, ist durch eine Anzahl von Textabbildungen erläutert. Der Leser findet hier auch Angaben über Ort, Tages- und Jahreszeit, die für das Auffinden verschiedener Schmetterlingsgruppen besonders günstig sind, sowie über die in den verschiedenen Fällen anzuwendenden Fangmethoden.

Den größten Teil des Buches nimmt naturgemäß der systematische Teil ein, der in herkömmlicher Weise die ins Auge fallenden Merkmale der Ordnungen, Familien, Gattungen und Arten bringt, bei jeder Art auch die Raupen — soweit bekannt — beschreibt. Außer den Futterpflanzen der Raupen sind auch besonders interessante biologische Eigentümlichkeiten angegeben. Die bisher vorliegenden Lieferungen schließen mit der Familie der Eulen ab.

Die bildliche Ausstattung ist auch in diesem Teil eine außerordentlich reiche. Fast alle beschriebenen Arten sind auf den zahlreichen farbigen Tafeln nebst ihren Raupen abgebildet. Hierzu treten noch eine Anzahl von Textabbildungen, welche namentlich biologische Verhältnisse erläutern. Die Färbung der Schmetterlinge ist meist gut, zum Teil sogar recht gut wiedergegeben, so daß die zahlreichen Abbildungen dem angehenden Sammler das Bestimmen wesentlich erleichtern dürften. Wenn von den farbigen Raupenbildern vielfach nicht dasselbe gesagt werden kann, so ist nicht zu vergessen, daß gerade die naturgetreue Wiedergabe der Raupenfarben dem Druckverfahren ganz besondere Schwierigkeiten bietet. Es handelt sich hier oft um sehr feine Farbenunterschiede, denen der Mehrfarbendruck nicht genau zu folgen vermag, so daß die Bilder vielfach zu grell bunt erscheinen, oder um schmale Streifen, feine Punktierungen, zarte Haarbedeckungen, die oft anders als der Körper selbst gefärbt sind, u. dgl. m. Man wird also bei der Kritik farbiger Raupenbilder diesen besonders erschwerenden Umständen Rechnung tragen müssen. Nun ist ohnehin die Bestimmung einer Raupe mittels einer farbigen Abbildung oft nur nach der letzten Häutung möglich, da bekanntlich viele Raupen ihre Färbung und Zeichnung während der Entwickelung sehr wesentlich ändern.

Im Verhältnis zu dem reichhaltigen Inhalt ist der Preis des — im ganzen auf 30 Lieferungen mit 95 Tafeln veranschlagten — Werkes als ein durchaus mäßiger zu bezeichnen.

R. v. Hanstein.

A. Nestler: Giftige Zimmerpflanzen. 11 S. Preis 20 Heller. (Sammlung gemeinnütziger Vorträge, herausgeg. vom Deutschen Verein zur Verbreitung gemeinnütziger Kenntnisse in Prag, 1907. Nr. 345. Kommissionsverlag: J. G. Calvesche Buchhdlg.)

In diesem kleinen Vortrag bespricht Verf. in populärer Form einige beliebte Zimmerpflanzen, die eine Gesundheitsschädigung hervorrufen können, insbesondere den Oleander und die giftigen Primeln, deren Eigenschaften und Wirkungsweise durch seine Untersuchungen näher bekannt geworden sind (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 478).

F. M.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 9. septembre. A. Lacroix: Les phénomènes de contact du trachyte du Griounot (Cantal). — Louis Henry:

Sur la monochlorhydrine butylénique bisecondaire $H^3C-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}-CH^3$. — Jouguet: Sur la résistance de l'air. — F. Ducelliez: Contribution à l'étude des alliages de cobalt et d'étain. — Couyat: Sur la célestite de Mokattam (Le Caire). — Marcel Mirande: Les plantes phanérogames parasites et les nitrates. — H. Ricôme: Sur la variation dans la ramification des ombelles. — E. L. Trouessart: Les causes de la mort du jeune Hippopotame de la Ménagerie du Muséum. — R. Anthony: La piscifacture du Turbot. — E. A. Martel: Sur les eaux souterraines, abimes et cañons du pays basque. — G. D. Hinrichs adresse un „Aperçu d'une méthode nouvelle de détermination des poids atomiques de précision".

Die vom 15. bis 21. September in Dresden tagende 79. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte begann am Montag den 16. nach den üblichen Begrüßungsreden mit einem Bericht der Unterrichtskommission der Gesellschaft. Herr A. Gutzmer (Halle a. S.) sprach zunächst über die allgemeinen Ergebnisse einer Umfrage der Kommission betreffs der Lage des naturwissenschaftlichen Unterrichts in den höheren preußischen Lehranstalten. Da die vorbereitenden Aufgaben der Kommission als erledigt zu betrachten sind, ist der Plan, einen allgemeinen Unterrichtsausschuß einzusetzen, in den die großen naturwissenschaftlichen und medizinischen Vereine Vertreter entsenden sollen, gefaßt worden. Als Abschluß ihrer Tätigkeit gibt die Kommission einen Gesamtbericht heraus. Hiernach sprach Herr Klein (Göttingen) über die von der Kommission ausgearbeiteten Vorschläge zur Lehrerausbildung in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern. Die praktischen Anforderungen der Schule stehen mit den gesteigerten Anforderungen des wissenschaftlichen Studiums bei der Ausbildung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Lehramtskandidaten vielfach in Widerspruch. Die Kommission will diese Schwierigkeiten durch Abtrennung der mathematisch-physikalischen Studien von den chemisch-biologischen beheben. — Der folgende Redner, Herr Hempel (Dresden), hielt einen Vortrag über Behandlung der Milch. Da die neueren Forschungen ergeben haben, daß eine Erhitzung der Milch schon auf 60° diese nicht unwesentlich verändert, namentlich sie ihrer bakteriziden Eigenschaften beraubt, so erscheint es unzweifelhaft, daß die von gesunden Tieren mit peinlichster Sorgfalt gewonnene Milch ein besseres Nahrungsmittel sein muß als erhitzte Milch. Die daran anschließenden praktischen Betrachtungen galten der Haltung der Kühe, der Aufbewahrung und der Transportierung der Milch. Was die Aufbewahrung betrifft, so ergeben die Versuche, daß durch Gefrieren rein gewonnene Milch sich lange Zeit (bis zu fünf Wochen) konservieren läßt, ohne daß nach dem Auftauen irgendwelche Änderung ihrer Eigenschaften konstatiert werden könnte. Für den Transport wären Kühlwagen in den Eisenbahnen unbedingt erforderlich. — Zum Schluß der ersten allgemeinen Sitzung sprach noch Herr Hoche (Freiburg i. Br.) über moderne Analyse psychischer Erscheinungen.

Die folgenden zwei Tage, Dienstag und Mittwoch, wurden den Sektionssitzungen der einzelnen Abteilungen gewidmet, über die ausführliche Berichte folgen werden.

In der am Donnerstag, den 19. September gehaltenen Gesamtsitzung beider Hauptgruppen sprach Herr R. Hesse (Tübingen) Über das Sehen der niederen Tiere und Herr L. Heine (Greifswald) Über das Sehen der Wirbeltiere und der Kopffüßler. Sie verfolgten an der Hand instruktiver Zeichnungen die Refraktions- und Akkommodationsverhältnisse durch das gesamte Tierreich. — Am Nachmittag desselben Tages fanden die Einzelsitzungen der beiden Hauptgruppen statt. In der Sitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe sprachen die Herren Wiechert (Göttingen): Über die Hilfsmittel der Erdbebenforschung und ihre Resultate für die Geophysik, Herr Frech (Breslau): Die Erdbeben in ihrer Beziehung zum Aufbau der Erdrinde und Herr Klaatsch (Breslau) über seine Fahrten zu den Ureinwohnern Nordaustraliens in den Jahren 1904 bis 1906. Den Vortrag des Herrn Frech werden wir demnächst unseren Lesern an anderer Stelle mitteilen, und auch auf den des Herrn Wiechert wollen wir ausführlicher zurückkommen; der Vortrag des Herrn Klaatsch war von interessanten Lichtbildern begleitet, läßt sich aber in kurzem Auszuge nicht wiedergeben. In der zu gleicher Zeit tagenden Sitzung der medizinischen Hauptgruppe referierten die Herren Chr. Bohr (Kopenhagen) und N. Ph. Tendeloo (Leiden) Über die funktionelle Bedeutung des Lungenvolumens in normalen und pathologischen Zuständen und die Herren Bethe (Straßburg) und Spitzy (Graz): Über die Nervenregeneration und Heilung durchschnittener Nerven. — Gleichzeitig fanden in einem Nebensaal Vorträge von den Herren Goldmann (Freiburg), Schöne, Kelling (Dresden) über maligne Geschwülste statt.

In der zweiten allgemeinen Sitzung am Freitag, den 20. September sprach zuerst Herr H. Hergesell (Straßburg i. E.) Über die Eroberung des Luftmeeres. Nachdem der Vortragende eine kurze Übersicht über die wissenschaftliche Erforschung der Atmosphäre, zunächst mit bemannten, dann mit unbemannten Ballons — die bis zu 25 800 m Höhe die Registrierung ermöglichten — gegeben, verweilte er länger bei den Ergebnissen der jüngsten internationalen Simultan-Erforschung des arktischen Luftgebietes, die darin gipfeln, daß die hohe warme Schicht der Atmosphäre mit der geographischen Breite wechselt. Während sie im äquatorialen Gebiete mit 20 km noch nicht erreicht ist, sinkt sie am Pole auf 7 km hinunter. Dann ging Vortragender zu einer kurzen Besprechung der wissenschaftlichen Luftschiffahrt über. Den drei Hauptanforderungen, die an das lenkbare Luftschiff gestellt werden müssen: Stabilität, eine große Fahrtdauer und eine beliebige Änderung der Höhe durch dynamische Mittel, ist man durch das „starre" System, wie es in dem Graf Zeppelinschen Luftschiff verwirklicht ist, am besten gerecht. — Herr O. zur Strassen (Leipzig) sprach dann Über die neuere Tierpsychologie. Während die frühere Tierpsychologie in der Beurteilung der Vorgänge in der Lebensäußerung der Tiere den „seelischen" Vorgängen den breitesten Platz einräumte, zeigte die neuere Forschung, daß auch beim zweckmäßigen Verhalten der Tiere die triebartige Natur der Handlungen nachweisbar ist. Nur eine stammesgeschichtliche Betrachtung der Tierpsyche, die nur im Falle, daß die physiko-chemische Erklärung nicht ausreicht, die Psyche heranzieht, läßt eine objektive Betrachtung der hier vorkommenden Verhältnisse zu. Durch interessante Beispiele zeigt der Vortragende, daß nicht bloß die triebartigen Handlungen, sondern auch die erlernten wie die mit Intelligenz verbundenen einer rein physiko-chemischen Analyse, ohne Heranziehung „psychischer" Kräfte, wohl ausreichend zugänglich sind. — Der letzte Vortrag von Herrn M. Wolf (Heidelberg): Die Milchstraße, erscheint ausführlich in dieser Zeitschrift.

Die Erwähnung der mit der Versammlung verbundenen wissenschaftlichen Ausstellung, wie die Besichtigung der vielen wissenschaftlichen Institute muß die kurze Skizze noch ergänzen, um ein Gesamtbild von den überaus reichhaltigen Dresdener Tagen zu geben, die außerdem durch die bekannten Vorzüge, die Dresden auszeichnen, zu besonders genußreichen gestaltet wurden, die allen Teilnehmern in angenehmster Erinnerung bleiben werden. P. R.

Vermischtes.

Bei Messungen der Viskosität flüssiger Kristalle hatte Schenck beim Cholesterylbenzoat wie beim Paraazoxyanisol gefunden, daß ihre Zähigkeit abnimmt

mit steigender Temperatur, sowohl im anisotropen, trüben Zustande, als im isotropen, klaren; daß aber beim Übergangspunkt des ersten in den zweiten eine plötzliche starke Zunahme der Viskosität eintritt. Aus mehreren Gründen schienen diese Resultate nicht stichhaltig, weshalb Herr Luigi Puccianti die Versuche wiederholte in der Erwartung, das Resultat werde Daten zur Entscheidung der Frage nach der Natur der flüssigen Kristalle liefern. Außer den beiden von Schenck untersuchten Verbindungen, von denen die erste unregelmäßige Werte, die zweite ein gleiches Resultat ergab wie bei Schenck, wurde auch das Paraoxyphenetol untersucht, welches beim Umwandlungspunkte einen viel größeren Sprung zeigte; aber vor der Umwandlung war ein Temperaturintervall, in dem die Viskosität mit der steigenden Wärme langsam zunahm, gleichsam ein Vorbereitungsstadium für den Übergang aus dem trüben in den klaren Zustand. Bei dem Versuch, das Ergebnis zur Entscheidung zwischen den beiden Hypothesen über die Natur dieser Verbindungen zu verwerten, stellte sich heraus, daß sowohl mit der Tammannschen Deutung als Emulsionen wie mit der Lehmannschen (wirkliche flüssige Kristalle) die Beobachtung verträglich ist. (Rend. R. Accad. dei Lincei 1907, ser. 5, vol. XVI (1), p. 754—757.)

Eigenartige Brutpflege bei Fröschen. Ein brasilianischer Baumfrosch, Hyla palmata, stellt sich nach einer früheren Beobachtung des Herrn Emil A. Goeldi aus dem Schlamm in sumpfigen Teichen Höhlungen für die Entwickelung des Laiches her. Eine noch merkwürdigere Gewohnheit zeigt ein anderer amazonischer Baumfrosch, den Herr Goeldi als Hyla resinifictrix beschreibt. Das 8 cm lange, schön gezeichnete Tier (es ist grünlichgelb mit schwarzbraunen Flecken und Bändern) sucht sich im Urwald gewisse große Bäume aus und stellt in einem hohlen Aste ein aus Harzsubstanz bestehendes Becken mit einer Vertiefung in der Mitte her. Bekanntlich halten sich Wasser und andere Flüssigkeiten sehr gut in Gefäßen, die innen mit Pech überzogen sind, und in gleicher Weise bietet das Regenwasser, das diese Harzbecken anfüllt, ausgezeichnete Bedingungen für die Entwickelung der Eier und Kaulquappen. Der Frosch wählt zum Bau seines Beckens wohlriechendes Harz, das von der Rinde gewisser Bäume, wie des aromatischen „breo-branco“ (Protium heptaphyllum) und anderer, abtropft. Obgleich das Harz des „cunnuarú“ (das ist der einheimische Name des Frosches) den Indianern und Mischlingen im Amazonastale wohlbekannt und von ihnen sehr begehrt ist, war das Tier nur den eigentlichen waldbewohnenden Indianern bekannt, und Herr Goeldi hat erst nach zehnjährigen Bemühungen einige Exemplare des Frosches erhalten können. (Proceedings of the Zoological Society of London 1907, p. 135—140.) F. M.

Der verderbliche amerikanische Stachelbeermehltau, Spaerotheca mors uvae, war zuerst 1900 in Europa in Gärten in Irland und bei Moskau aufgetreten. Weil beide Gärten, in denen er zuerst beobachtet wurde, keinerlei Verbindung mit Amerika hatten, sprachen ihn die Herren Salmon und P. Hennings zuerst als einheimisch an und gaben erst später seine amerikanische Herkunft zu. Immerhin blieb das Auftreten im Innern Rußlands sehr merkwürdig. Hierüber gibt nun ein Brief des russischen Pomologen Ussikow, den Herr Rob. Regel in der Gartenflora, 56. Jahrg. (1907), S. 357—358, mitteilt, interessante Auskunft. Herr Ussikow teilt mit, daß er den amerikanischen Stachelbeermehltau zuerst 1895 zu Winnitz in Podolien im Garten des eifrigen Obstzüchters J. O. Nemez gesehen habe. Der dortige Pfarrer J. E. Schipowitsch erklärte ihn schon 1897 für eine gefährliche Krankheit. Herr Nemez interessierte sich sehr lebhaft für den amerikanischen Obstbau und führte viele wertvolle Obstsorten in Rußland ein. Mit amerikanischen Stachelbeersorten hat er denn auch deren verderblichen Mehltau in Rußland eingeführt. P. Magnus.

Personalien.

Dem Prof. E. Heckel in Marseilles wurde die von Dr. F. A. Flückiger in Straßburg gestiftete goldene Medaille verliehen, die alle fünf Jahre als Anerkennung für Förderung der wissenschaftlichen Pharmakologie, ohne Rücksicht auf die Nationalität, vergeben werden soll.

Ernannt: Der Privatdozent der Physik an der Universität Bonn Dr. Alexander Pflüger zum Professor; — Prof. William L. Bray von der Universität Texas zum Professor der Botanik an der Universität zu Syracuse; — Dr. Oliver C. Lester zum Professor der Physik an der Universität von Colorado; — der Privatdozent der Physik an der Universität Bonn Dr. Alfred Bucherer zum Professor; — die Privatdozenten der Technischen Hochschule zu Berlin Dr. Karl Arndt (physikalische Chemie), Dr. Hugo Simonis (organische Chemie) und Dr. Hugo Voswinckel (Chemie) zu Professoren; — Dr. M. Reinganum, Privatdozent der Physik an der Universität Freiburg i. B., zum Professor; — Oberingenieur Wilhelm Maier in Kiel zum ordentlichen Professor für Maschinenelemente, Hebezeuge und Verbrennungsmotoren an der Technischen Hochschule in Stuttgart; — Dr. Edward F. Deane zum Professor der Anatomie an der Universität von Colorado.

Gestorben: Am 26. August Dr. Oren Root, Prof. der Mathematik am Hamilton College, im Alter von 69 Jahren; — am 14. September der emer. Professor der Technologie am University College London Prof. L. F. Vernon Harcourt, 65 Jahre alt; — der Ornithologe Prof. Dr. Blasius in Braunschweig; — Dr. Gaylord P. Clark, Prof. der Physiologie an der Syracuse-Universität.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende hellere Veränderliche vom Miratypus werden im November 1907 ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
3. Nov.	V Hydrae	7.	10.	10h 46,8m	−20° 43′	575 Tage
15. „	R Ursae maj.	7.	13.	10 37,6	+69 18	302 „
15. „	o (Mira) Ceti	4.	9.	2 14,3	−3 26	332 „
21. „	V Canci	7.	13.	8 16,0	+17 36	272 „

Mira Ceti war im letzten Maximum im Dezember 1906 bis zur 2. Größe angestiegen. In der Regel wechseln helle und schwache Maxima mit einander ab, doch kommen auch Ausnahmen dieser Regel vor, und darum empfiehlt sich eine frühzeitige Aufsuchung des Sternes in diesem Jahre ganz besonders. Herr G. C. Comstock, der aus den bisher gemessenen Parallaxen von 236 Sternen und deren Helligkeitsgrößen die wahre Leuchtkraft dieser Sterne im Vergleich zu der Leuchtkraft der Sonne berechnet hat (Astronomical Journal, 25, 169 ff.), führt in seiner Liste auch Mira Ceti auf mit der 11,5fachen Sonnenhelligkeit im größten Maximum und nur $^1/_{50}$ des Sonnenlichts im Minimum! Die übrigen Sterne verteilen sich nach ihrer Leuchtkraft (in S = Sonnenhelligkeiten ausgedrückt) wie folgt:

Über	200 S	:	7 Sterne
100 bis	200 S	:	3 „
50 „	100 S	:	13 „
10 „	50 S	:	30 „
1 „	10 S	:	65 „
0,1 „	1 S	:	86 „
unter	0,1 S	:	31 „

Die Sonne steht, wie man sieht, genau in der Mitte dieser Sternserie, indem Helligkeiten über 1 S 118 mal und unter 1 S 117 mal vorkommen.

Die hellsten, d. h. das meiste Licht ausstrahlenden Sterne sind: α Bootis (676 S), α Orionis und α Scorpii (525 S), α Eridani (355 S), α Leonis und β Centauri (300 S), α Gruis (275 S). Parallaxenwerte unter 0,03″ hat Herr Comstock als bedeutungslos fortgelassen. Er bemerkt noch, daß in dem Raum, für dessen Grenze die Parallaxe 0,03″ gilt, also in einer Kugel um die Sonne mit einem Radius von 100 Lichtjahren (zu rund 10 Billionen km) kein Stern mit der tausendfachen Sonnenhelligkeit existieren kann, da ein solcher selbst an jener Grenze noch als Stern über 1. Gr. (0,5. Gr.) erschiene und alle Sterne dieser Helligkeit auf Parallaxe untersucht sind.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 10. Oktober 1907. Nr. 41.

Erich Barkow: Versuche über Entstehung von Nebel bei Wasserdampf und einigen anderen Dämpfen. (Annalen d. Physik 1907, F. 4, Bd. 23, S. 317—344.)

Aus R. v. Helmholtz' Formel für die Spannung von Dämpfen über beliebig stark gekrümmten Oberflächen ist zu ersehen, daß sehr kleine Tropfen äußerst schwer entstehen werden; es ist daher, damit der Dampf sich in Tropfenform kondensieren kann, die Anwesenheit von Kernen notwendig, wie sie die Staubteilchen und die Ionen der Luft liefern können. Die Größe der Tropfen, die sich um jedes Ion in einer mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre bilden müssen, ist berechnet worden [$r = 1:(3{,}2 . 10^7)$]; diese sind wegen ihrer Kleinheit unsichtbar und wachsen, wenn hinreichende Übersättigung erzeugt wird, bis zur Bildung sichtbaren Nebels. Nach C. T. R. Wilson kondensiert sich das Wasser leichter an negativen Ionentropfen als an positiven (Rdsch. 1897, XII, 497), während bei anderen Dämpfen, nach K. Przibram, das Umgekehrte eintreten kann (Rdsch. 1906, XXI, 624).

In den bisherigen Untersuchungen sind die Unterschiede im optischen Verhalten der Nebel nicht genügend beachtet worden. Verf. hat daher in seiner im Marburger physikalischen Institut ausgeführten experimentellen Arbeit besonders darauf geachtet, ob der Nebel homogen war und infolgedessen farbenprächtige Beugungsringe im durchfallenden Licht zeigte. Er konnte dabei außerdem das Erscheinen eines äußerst feinen, blauen Nebels konstatieren, der völlig verschieden ist vom homogenen und dichten, inhomogenen Nebel, zu diesen Formen aber führen kann.

Zur Untersuchung der Nebelbildung wurde die Entspannungsmethode in einer Glaskugel durch deren Verbindung mit einem großen evakuierten Ballon verwendet; das Nebelgefäß stand mit einem Manometer in Verbindung und konnte durch ein Wattefilter mit der Luft in Kommunikation gesetzt werden. Die vollkommene Sättigung im Nebelgefäß wurde nicht bloß durch eine geringe Wassermenge am Boden des Gefäßes, sondern auch durch direkte Zufuhr von Wasserdampf zu der einströmenden Luft bewirkt. Bei geringen Entspannungen bis 15 cm Hg (Verhältnis der Volume 1,25) traten vereinzelte Tropfen auf; bei größeren Entspannungen wurden die Tropfen zahlreicher durch Kondensation an den negativen, später auch an positiven Ionen; bei sehr starken Entspannungen, bis 21 cm (Verhältnis der Volume 1,38), traten dichte Nebel auf.

Stand das Nebelgefäß zwischen zwei mit den Polen eines Induktoriums verbundenen senkrechten Metallplatten und war die Luft etwa 10 Sekunden durch den Wechselstrom elektrisiert worden, so entstand bei der Entspannung ein irisierender Nebel, der, in stark wirbelnder Bewegung begriffen, einen schnellen Wechsel von roten und grünen Farben zeigte. Allmählich hörten Wirbel und Irisieren auf, und die Lichtquelle erschien von einem braunen Ring umgeben. Nachdem der irisierende Nebel verschwunden war, blieb noch ein feiner, blauer Nebel übrig, der nur im Lichtkegel einer Bogenlampe im verdunkelten Zimmer sichtbar war. Hin und wieder trat der blaue Nebel ohne jede Entspannung auf, besonders wenn die Elektrisierung sehr stark war; er verschwand nicht, wenn nach der Entspannung filtrierte Luft wieder zugelassen wurde; er senkte sich auch nicht merklich und war lange Zeit nach seiner Entstehung vorhanden. Seine geringe Fallgeschwindigkeit und seine blaue Farbe beweisen, daß er aus außerordentlich kleinen Tröpfchen besteht, mit deren Bildung die Stärke des nachher bei der Entspannung entstehenden Nebels zusammenhängt; denn wenn vorher der blaue Nebel zu sehen war, war auch der Entspannungsnebel stark, im anderen Falle war er kaum oder gar nicht wahrnehmbar. Die lange Dauer der Wirksamkeit der Kondensationskerne im blauen Nebel, sowie die Tatsache, daß die Zahl der Kerne auch noch nach dem Aufhören der Elektrisierung zunimmt, spricht dafür, daß nicht die Ionen, deren Wirksamkeit und Zahl sehr schnell sinkt, die Kondensation hier hervorrufen, „sondern höchstens ein sekundäres Erzeugnis der Ionisation".

War der erste inhomogene Nebel verschwunden, so wurde wieder staubfreie Luft zugelassen und von neuem entspannt. Der dann entstehende Nebel war meistens homogen und zeigte prächtige Beugungsbilder. War auch dieser gesunken, so zeigte sich wieder der permanente, blaue Nebel, wenn auch schwächer. Die folgenden Entspannungen zeigten im allgemeinen dieselben Erscheinungen, nur waren die Beugungsringe anders gefärbt und kleiner, der blaue Nebel zeigte immer abnehmende Intensität und war zuletzt nicht mehr wahrnehmbar. Schließlich war der Normalzustand erreicht und das Nebelgefäß zu einem neuen Versuch vorbereitet.

Die schon von anderen Forschern untersuchte Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Kondensation des Wasserdampfes hat Verf. mit intensiven Strahlen schon nach einer halben Minute Strahlungsdauer bestätigt gefunden durch das Auftreten eines kräftigen Nebels, der deutliche Beugungsringe zeigte; die Größe der Entspannung betrug nur etwa 8 cm, war also weit geringer als früher beobachtet worden. „Da es sehr unwahrscheinlich ist, daß die Art der Ionen von der Stärke der Strahlung abhängt, so sind auch die bei diesen Versuchen wirksamen Kondensationskerne vermutlich nicht Ionen, sondern, entsprechend dem blauen Nebel im vorigen Abschnitt, etwas, das sekundär durch die Ionen entsteht.“ Ein Unterschied liegt darin, daß dort der blaue Nebel sichtbar war, hier aber nicht; bei gleicher Dichte des Nebels ist jedoch auch im Wechselfelde der blaue Nebel nicht sichtbar. Der bei der ersten Entspannung entstehende Nebel ist auch hier nicht ganz homogen.

Daß ultraviolettes Licht die Kondensation des Wasserdampfes begünstigt, und daß es Ionisation veranlaßt, war bekannt. Verf. ließ die ultravioletten Strahlen einer Quecksilberbogenlampe durch eine Quarzlinse in das Nebelgefäß fallen und fand in der vorher staubfrei gemachten Kugel beim Entspannen einen außerordentlich dichten, nicht homogenen Nebel; bei weiteren Entspannungen war der Nebel homogen und zeigte schöne Beugungsfarben. Dauerte die Belichtung einige Minuten, so entstand schon ohne Entspannung ein dichter, fein bläulich glänzender Nebel, der, nur bei starker Beleuchtung sichtbar, im durchfallenden Lichte keine Beugungserscheinungen zeigte und offenbar aus zu kleinen Tröpfchen bestand. Der blaue Nebel war senkrecht zu den ultravioletten Strahlen geschichtet und schien dem blauen Nebel im Wechselfelde gleich zu sein.

Die Einwirkung elektrischer Spitzenentladung ergab bei der ersten Entspannung einen nicht homogenen Nebel, und erst bei weiteren Entspannungen traten kräftige Beugungsbilder auf. Die notwendige Größe der Entspannung war sehr gering und die Kondensationskerne waren noch nach mehreren Stunden vorhanden, was wieder dafür zeugt, daß es nicht die Ionen sind, die die Nebelbildung hervorrufen. Ein blauer Nebel wie beim Wechselfelde und ultravioletten Licht wurde nicht bemerkt.

Ließ Verf. im Nebelgefäß einen 10 cm langen Funken in staubfreier Luft zwischen den zur Vermeidung von Zerstäubung mit angefeuchtetem Fließpapier umhüllten Kugeln übergehen, so trat keine sichtbare Nebelbildung auf. Wurde die Luft dann entspannt, so zeigte sich inhomogener Nebel. Wurde die wieder kernfreie Luft so wenig entspannt, daß dadurch kein Nebel entstand, und ließ man gleichzeitig einen Funken überspringen, so zeigte sich zwischen den Elektroden ein Büschel von feinen Nebelstreifen, die 1 bis 2 Sek. lang sichtbar blieben.

Wegen der ionisierenden Wirkung der radioaktiven Substanzen lag es nahe, auch die von ihnen ausgehenden Strahlen auf Wasserdampf einwirken zu lassen. Weder Radiumbromid, noch ein Polonium enthaltender Stab, noch eine Platte mit Radiotellur gaben eine Verstärkung des Nebels im Nebelgefäß. Hieraus ist zu schließen, daß die bloße Anwesenheit von Ionen nicht genügend ist, um so starke Kondensation wie in den obigen Versuchen hervorzubringen; vielmehr kommt es auf die Art der Ionen oder auf sekundäre Wirkungen von ihnen an. Es lag nahe, an die Ozonbildung hierbei zu denken, und Verf. hat direkte Versuche mit Ozon in Angriff genommen, die noch nicht abgeschlossen sind, aber bereits ergaben, daß bei der Einwirkung von fertigem Ozon der blaue Nebel sehr kräftig auftritt. Hat man im ozonhaltigen Sauerstoff durch einige Entspannungen alle Kerne entfernt und überläßt man das Nebelgefäß sich selbst im Dunkeln, so sind nach einiger Zeit wieder zahlreiche Kondensationskerne vorhanden; starke Belichtung erhöht diese spontane Kernbildung beträchtlich. Verf. vermutet, daß hierbei irgend welche Oxyde des Stickstoffs eine Rolle spielen. Versuche mit fertigen Sauerstoff-Stickstoffverbindungen ergaben in der Tat eine spontane Kernbildung und eine bedeutende Verstärkung der Lichtwirkung, ganz entsprechend dem Einflusse des Ozons mit den Spuren von Stickstoff, die sich aus dem verwendeten Sauerstoff nicht ganz entfernen lassen. Versuche mit Wasserstoffsuperoxyd ergaben hingegen keine spontane Kernbildung, wenn auch eine bedeutende Verstärkung der Nebelbildung bei der Einwirkung von sehr intensivem Licht, wie Sonnenlicht, beobachtet wurde.

Eine Erklärung der oben kurz beschriebenen Erscheinungen sieht der Verf. in dem Umstande, daß bei Anwesenheit von wenig Kernen ihre Verteilung eine gleichmäßigere und der Kondensationsbezirk eines jeden so groß sein kann, daß sich gleich große Tropfen bilden, die schöne Beugungsfarben zeigen; daß aber bei Gegenwart von viel Kernen die Verteilung eine ungleiche und die Tropfen verschieden groß sein werden, der Nebel wird inhomogen, die Farben sind unrein oder fehlen ganz. Die irisierenden Nebel bilden eine Zwischenstufe zwischen den vorigen; sie zeigen in kleinen Gebieten Farben, aber keine Ringe, weil nur in kleinen Gebieten die Kerne homogen verteilt sind. Der anfangs inhomogene Nebel wird nach wiederholten Expansionen, wenn die Kerne zum großen Teil mit den sich setzenden Tröpfchen niedergerissen sind, homogen. Für die feinen, blauen Nebel, die ohne Expansion bei Einwirkung eines Wechselfeldes, von ultravioletttem Licht und von Ozon bei Gegenwart von Stickstoff oder von nitrosen Gasen entstehen, nimmt Verf., wie er in der Abhandlung näher ausführt, an, daß sie aus den stets vorhandenen, wegen ihrer Kleinheit unsichtbaren Ionentröpfchen durch chemische Verbindung entstehen.

Den Einfluß chemischer Vorgänge auf die Kondensation des Wasserdampfes hatten bereits R. v. Helmholtz und R. v. Helmholtz und F. Richarz

in ihren schönen Dampfstrahlversuchen (Rdsch. 1888, II, 384 und 1890, V, 419) nachgewiesen.

Da bei den bisherigen Versuchen Sauerstoff stets vorhanden war und bei der Nebelbildung eine große Rolle spielte, war es von Interesse, sauerstofffreie Gase und Dämpfe zu untersuchen. Zunächst wurde nach gleicher Methode, wie Wasserdampf in Luft, Benzoldampf in Wasserstoff untersucht. Es zeigte sich, daß man in Benzoldämpfen nur sehr schwer Nebel erhalten kann. Elektrisches Wechselfeld, Röntgenstrahlen und ultraviolettes Licht zeigten auch nach längerer Einwirkung keinen Einfluß auf die Kondensation.

Weitere Versuche wurden mit reinem Schwefelkohlenstoff in einer Wasserstoffatmosphäre angestellt; sie durften nur im Dunkeln ausgeführt werden, weil im Lichte sich zahlreiche Kondensationskerne bilden. Bogenlicht wirkte sehr kräftig ein; aber bei diesem waren die sichtbaren Lichtstrahlen die wirksamen, was auch mit der Quecksilberbogenlampe durch Zwischenschalten einer Glasscheibe, die die für Luft und Wasserdampf wirksamen Strahlen abschneidet, nachgewiesen werden konnte. Röntgenstrahlen wirkten kräftig auf die Nebelbildung ein; hingegen übte das elektrische Wechselfeld keine Wirkung aus. Die Kerne hielten sich auch hier sehr lange; war das Nebelgefäß 5 Min. belichtet und dann im Dunkeln sich selbst überlassen, so waren nach 15 Stunden noch fünf Entspannungen erforderlich, um die noch vorhandenen Kerne zu beseitigen. Der Schwefelkohlenstoffnebel zeigte lange nicht die prächtigen Farben des Wassernebels. Die Frage, ob auch hier Ionen die Kernbilder sind, bedarf noch weiterer Untersuchung.

Neuere Arbeiten über Blausäurepflanzen.

1. **L. Guignard:** a) Neue Beobachtungen über die Bildung und die quantitativen Veränderungen des Blausäurebildners des Holunders. (Bull. des Sciences pharmacologiques 1906, XIII, p. 65—74.) b) Emulsinsekretion durch die Hefen. (Ebenda, p. 75—77.) c) Die Blausäurebohne (Le haricot à acide cyanhydrique — Phaseolus lunatus L.). Mit einer farbigen Tafel. 55 S. (Extrait de la Revue de Viticulture. Paris 1906.) — 2. **Gabriel Bertrand:** Das Vicianin, ein neues blausäurebildendes Glukosid in den Samen der Wicke. (Compt. rend. 1906, t. 143, p. 832—834.) — 3. **Gabriel Bertrand u. L. Rivkind:** Über die Verteilung des Vicianins und seines Enzyms in den Samen von Leguminosen. (Ebenda, p. 970—972.) — 4. **H. Hérissey:** a) Über das „Prulaurasin", ein blausäurebildendes kristallinisches Glukosid aus den Blättern des Kirschlorbeers. (Journal de pharmacie et de chimie 1906, **23**, p. 5—14.) b) Über das Auftreten des Prulaurasins in Cotoneaster microphylla Wall. (Ebenda 1906, **24**, 537—539.) — 5. **Em. Bourquelot und H. Hérissey:** Beziehungen des Sambunigrins zu anderen isomeren Blausäureglukosiden. (Compt. rend. de la Société de Biologie 1907, t. 62, p. 828—829.) — 6. **A. Jorissen:** Das Linamarin, ein blausäurebildendes Glukosid. (Bulletin de la Classe des Sciences de l'Académie de Belgique 1907, p. 12—17.) — 7. **Wyndham R. Dunstan, T. A. Henry and S. J. M. Auld:** Cyanogenesis in Pflanzen, Teil IV. Über Phaseolunatin und die es begleitenden Enzyme im Flachs, der Kassave und der „Limabohne". (Proc. of the Royal Soc. 1907, Ser. B, vol. 79, p. 315—322.) — 8. **Marco Soave:** Die blausäurebildenden Glukoside der Pflanzen und der Verbrauch des Reservestickstoffs. (Annali di Botanica 1906, vol. 5, p. 69—75.) — 9. **M. Treub:** a) Neue Untersuchungen über die Rolle der Blausäure in den grünen Pflanzen II. (Annales du Jardin botanique de Buitenzorg 1907, sér. 2, vol. 6, p. 79—106.) b) Bemerkung über die der Blausäure der Pflanzen zugeschriebene „Schutzwirkung". (Ebenda, p. 107—114.)

In den letzten Jahren haben wir dank den Arbeiten von Romburgh, Greshoff, Treub, Guignard, Dunstan und Henry u. a. eine ganze Reihe von Pflanzen kennen gelernt, die in einigen Organen und Geweben blausäurebildende Stoffe enthalten. In den meisten Fällen handelt es sich dabei ausschließlich oder vorwiegend um Glukoside, die nach Art des Amygdalins durch ein dem Emulsin entsprechendes Enzym unter Entwickelung von Cyanwasserstoff gespalten werden.

Ein solches Glukosid ist von Herrn Jorissen 1891 gemeinsam mit E. Hairs im Flachs (Linum usitatissimum) aufgefunden, im Bulletin der Brüsseler Akademie beschrieben und Linamarin genannt worden. Dunstan und Henry haben dann ein Glukosid von ganz denselben Eigenschaften in Phaseolus lunatus nachgewiesen und Phaseolunatin genannt (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 23). Herr Jorissen (6) beklagt sich nun darüber, daß die englischen Forscher in ihrer Veröffentlichung auf seine Untersuchung nicht Rücksicht genommen und sie erst 1906 in ihrer Arbeit über das Vorkommen des Phaseolunatins im Flachs (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 667) erwähnt haben, ohne die Gültigkeit des Namens Linamarin, der die Priorität für sich hat, anzuerkennen. Dabei würden in den letzterwähnten Mitteilungen die früheren Beobachtungen des Herrn Jorissen und die sich daran anschließenden von Jouck größtenteils bestätigt, wichtige neue Angaben zur Charakteristik des Glukosids indessen nicht beigebracht; Dunstan und Henry hätten sogar keine Elementaranalyse ausgeführt, bezögen sich vielmehr auf die vom Verf. 1891 veröffentlichten Ziffern. Bemerkt sei noch, daß der Schmelzpunkt des Linamarins von Jorissen und Hairs 1891 auf 134°, der des Phaseolunatins von Dunstan und Henry 1904 auf 141°, 1906 aber auf 138° angegeben worden ist.

Auch in ihrer neuesten Arbeit (7) halten die Herren Dunstan und Henry an dem Namen Phaseolunatin fest. Ihre Untersuchungen knüpfen an die Angabe Kohn-Abrests an, daß die „Javabohnen" (die in Java von Phaseolus lunatus erzeugten Samen) nicht ein einziges Blausäureglukosid, sondern deren mehrere enthalten, und daß keins von diesen bei Hydrolyse mit heißen verdünnten Mineralsäuren oder mit den in den Bohnen enthaltenen glukosidspaltenden Enzymen Aceton liefert (neben Zucker und Blausäure), was doch von den Verff. als eine charakteristische Eigentümlichkeit des Phaseolunatins erkannt worden war. Bei deshalb angestellter Prüfung von Javabohnen vermochten die Verff. nicht die Gegenwart irgend eines anderen Blausäureglukosids außer

Phaseolunatin in ihnen zu entdecken, und sie fanden dessen Eigenschaften vollständig übereinstimmend mit denen des Phaseolunatins, das sie aus wilden oder verwilderten Phaseolus lunatus von Mauritius gewonnen hatten. Sie konnten ihre früheren Angaben bestätigen, wonach dieses Glukosid bei der Hydrolyse Aceton liefert. Im übrigen bezeichnen die Verff. das Phaseolunatin noch einmal ausdrücklich als identisch mit dem Linamarin Jorissens. Ja sie bestätigen sogar jetzt die Richtigkeit der bereits von Jorissen und Hairs für ihr Linamarin gemachte Angabe, daß das Emulsin der Mandeln dieses Glukosid nicht zersetze, auch für das in Javabohnen enthaltene Glukosid, während sie früher (wie auch Jorissen selbst in einer früheren, schon 1884 erschienenen Mitteilung) die gegenteilige Angabe gemacht haben. Die Beiseiteschiebung des Namens Linamarin erscheint nach alledem als ein wunderliches Verfahren; wir setzen ihn im folgenden an die Stelle von Phaseolunatin.

Das Emulsin, das Amygdalin und Salicin zersetzt, ist also ohne Wirkung auf das Linamarin, wogegen die Enzyme von Phaseolus lunatus, Flachs und Kassave (in der, wie die Verff. gezeigt haben, gleichfalls Linamarin enthalten ist, vgl. Rdsch. 1906, XXI, 667) alle drei Glukoside zersetzen. Die Herren Dunstan, Henry und Auld geben auch die Erklärung für diese Erscheinung: die genannten drei Pflanzen enthalten zwei Enzyme, eins vom Emulsintypus, das andere vom Maltasetypus. Die Zersetzung des Linamarins wird wahrscheinlich durch die Maltase veranlaßt.

Fischer hat (1898) gezeigt, daß die glukosidspaltenden Enzyme sich in zwei Gruppen sondern, indem die einen die α-Alkyläther der Hexosen, die anderen die stereo-isomeren β-Alkyläther dieser Zucker zersetzen. Der typische Vertreter der ersteren ist die Maltase der Hefe, der der zweiten das Emulsin der Mandeln. E. F. Armstrong fand dann (1903), daß die bei der Hydrolyse entstehenden Zucker im ersten Falle die α-Formen der Hexosen, im zweiten Falle die β-Formen der Hexosen sind. In beiden Fällen verändern sich die zuerst in der Lösung entstandenen Hexosenformen allmählich, wenn sie sich selbst überlassen sind, oder sofort, wenn eine Spur Alkali hinzugefügt wird, und es entsteht eine ausgeglichene Mischung der α- und β-Formen der Hexosen; wir haben hier die Erscheinung der Mutarotation, die Lowry (1899) zuerst in dieser Weise erklärte.

Die Verff. ließen nun Malzdiastase auf Linamarin wirken und fanden, daß es dadurch unter Bildung von Blausäure und Dextrose zersetzt wird. Linamarin ist also ein α-Glukosid. Weiter ermittelten sie auch, daß bei Einwirkung des Enzyms der Javabohnen auf Linamarin Dextrose entsteht, und die von ihnen beobachteten Änderungen des Drehungsvermögens der durch das natürliche Enzym teilweise hydrolisierten Linamarinlösung nach Zusatz von Ammoniak führen zu dem Schlusse, daß der gebildete Zucker α-Dextrose und das Glukosid selbst der α-Dextroseäther des Acetoncyanhydrins ist. Das Linamarin ist bisher das einzige in der Natur vorkommende α-Glukosid, denn alle anderen Glukoside ergaben, so weit sie geprüft worden sind, bei vollständiger Hydrolyse durch Enzyme die β-Formen der Zucker.

Die Identität des α-Enzyms von Phaseolus lunatus mit Hefemaltase läßt sich nicht sicher behaupten, da α-Methylglukosid und Maltose durch Hefemaltase rascher zersetzt werden als durch das α-Enzym von Ph. lunatus, während dieses wieder Linamarin schneller spaltet, als es Hefemaltase tut. Da das aus den Javabohnen gewonnene Enzympräparat auch Amygdalin und Salicin spaltet und in dieser Hinsicht dem Emulsin der Mandeln gleicht, so muß es auch ein β-Enzym enthalten, das mit Emulsin identisch oder ihm ähnlich ist. Ein Gemisch dieser beiden Enzyme muß sich auch in der Kassave und im Flachs finden. Da endlich auch Hefe alle drei Glukoside zu spalten vermag, so ist bereits von Henry und Auld (1905) geschlossen worden, daß sie außer Maltase ein emulsinähnliches Enzym enthält. Zu dem gleichen Ergebnis ist Guignard gekommen (1 b).

Der letztgenannte Forscher hat in seiner umfassenden Arbeit über Phaseolus lunatus (1 c), in der auch die gesamte Literatur über die „Blausäurebohne“ zu finden ist, zwar nicht bestimmt ausgesprochen, daß das Linamarin durch Mandelemulsin nicht gespalten werde; aber er findet doch, daß dessen Wirkung außerordentlich schwach sei, und äußert Zweifel darüber, daß die von einigen Beobachtern mit Emulsin erhaltenen Resultate überhaupt auf das Mandelemulsin zurückzuführen seien. Man kann danach sagen, daß die Ergebnisse des Herrn Guignard denen der Herren Jorissen, Dunstan, Henry und Auld in dieser Hinsicht zum mindesten sehr nahe kommen.

Die verschiedenen Varietäten von Phaseolus lunatus zeigen nach Herrn Guignard einen verschiedenen Gehalt an Linamarin sowohl wie an dem das Glukosid spaltenden Enzym. Die, welche die größten Mengen von Blausäure liefern, sind auch die enzymreichsten; anscheinend wächst der Enzymgehalt mit dem Glukosidgehalt. Immer aber ist eine größere Enzymmenge vorhanden, als zur Spaltung des Linamarins nötig ist.

Herr Guignard hat bei der Entwickelung von Blausäure aus den Samen von Phaseolus lunatus eine eigentümliche Erscheinung beobachtet. Wenn man die Bohnen pulvert, das Pulver einige Zeit bei geeigneter Temperatur in Wasser mazerieren läßt und dann destilliert, so erhält man auch unter den günstigsten Bedingungen zuerst immer nur einen Teil der Blausäure. Um die ganze Menge zu gewinnen, muß man zu dem Rückstande der ersten Destillation Bohnenenzym zusetzen, mazerieren lassen und zum zweiten Male destillieren. (Die Destillation erfolgt durch Einleiten von Wasserdampf.) Zur Erklärung dieses bisher nicht beachteten Verhaltens

nimmt Herr Guignard an, daß die anfänglich der Hydrolyse entgehende Glukosidmenge in den Stärkekörnern enthalten sei, aus denen sie erst durch das Kochen gelöst und für die Enzymwirkung zugänglich werde.

Noch andere Papilionaceen gehören zu den Blausäurepflanzen. In den Samen mehrerer Arten von Vicia, besonders Vicia angustifolia, war 1899 von Bruyning und van Haarst das Auftreten „von Amygdalin oder verwandter Körper" angegeben worden. Dann hat im Frühling vorigen Jahres Mallèvre eine Mitteilung über die Entwickelung von Blausäure aus gewissen Samen, die in Médoc nach der Ernte von den Getreidesamen getrennt worden waren, und die man als Viehfutter einzuführen suchte, veröffentlicht. Herr Bertrand (2) stellte durch Aussaat solcher Samen fest, daß sie Vicia angustifolia angehörten. Er isolierte aus ihnen ein in farblosen, glänzenden Nadeln kristallisierendes Glukosid, das in warmem Wasser sehr leicht, in kaltem und in Alkohol schwer löslich war, bei 160° schmolz, in gesättigter wässeriger Lösung bei 16 bis 18° C die Polarisationsebene um — 20,7° drehte und 3,2% Stickstoff enthielt, der durch das in den Samen vorhandene Enzym völlig als Blausäure in Freiheit gesetzt wurde. 1 kg der Samen kann etwa 0,750 g Blausäure entwickeln, so daß sie als Futter für Haustiere ungeeignet sind. Herr Bertrand nennt dies neue Glukosid Vicianin. In Gemeinschaft mit Frl. Rivkind (3) prüfte er die Samen von etwa 60 Leguminosenarten, die zu ungefähr 40 Gattungen gehörten, auf die Anwesenheit des Glukosids und des Enzyms. Die Enzymprobe wurde in der Weise angestellt, daß die gepulverten Samen 24 Stunden lang mit chloroformiertem Wasser und reinem Vicianin bei 30° in Berührung blieben und dann der Dampfdestillation unterworfen wurden. Alle Samenarten mit Ausnahme von etwa acht (darunter Lupinus albus und Vicia narbonensis) entwickelten dabei Blausäure (mit Hilfe der Berlinerblaureaktion festgestellt). Mithin enthalten die meisten Leguminosensamen ein Vicianin spaltendes Enzym. Als dagegen dieselbe Operation ohne Hinzufügung von Vicianin ausgeführt wurde, wurde nur bei Vicia angustifolia und Vicia macrocarpa mit Sicherheit Blausäure erhalten. Vicia sativa enthält möglicherweise geringe Mengen des Glukosids. Wie die Verff. anmerken, haben Ritthausen und Kreusler 1870 aus Wickensamen Blausäure erhalten, und ganz kürzlich habe Herr Guignard die Samen von Vicia Cracca, V. narbonensis, V. fulgens, V. dumetorum und V. villosa mit negativem Ergebnis auf Blausäure geprüft, während V. macrocarpa ihm 0,30 g auf 1 kg Samen lieferte (Bull. Sc. pharm. 1906, t. 13). Herr Bertrand und Frl. Rivkind isolierten aus 1 kg Samen von Vicia macrocarpa 1,2 g Vicianinkristalle. Durch eine dritte Versuchsreihe stellten sie fest, daß die enzymfreien Samen auch glukosidfrei waren. (Schluß folgt.)

G. Lippmann: 1. Endosmose zwischen zwei Flüssigkeiten derselben chemischen Zusammensetzung und verschiedener Temperatur. (Compt. rend. 1907, t. 145, p. 104.) 2. Thermoendosmose der Gase. (Ebenda, p. 105.)

Bekannt ist die Endosmose zwischen zwei Flüssigkeiten von verschiedener Zusammensetzung, z. B. von reinem Wasser und Zuckerwasser; fraglich war es aber, ob eine Endosmose zwischen zwei Massen derselben Flüssigkeit eintreten werde, wenn sie verschieden temperiert sind.

Herr Lippmann stellte einen entsprechenden Versuch mit zwei Massen reinen Wassers an, die eine warm, die andere kalt, die durch eine poröse Membran (Goldschlägerhaut, Gelatine) von einander getrennt waren, und fand eine Endosmose des kalten Wassers zum warmen. Der für diesen Versuch benutzte Apparat hatte, um jede Störung durch die Wärme auszuschließen, eine besondere Gestalt. Die zu erwärmende Masse war in einen engen Raum eingeschlossen zwischen einer porösen Platte von etwa 6 cm Durchmesser und einer ihr parallelen Messingscheibe *A*; ein dünner Kautschukring sicherte den seitlichen Verschluß. Die Flüssigkeit bildete so eine dünne Schicht von einigen Zehntel Millimeter Dicke und von geringem Volumen. Ein kleiner Kanal im Messing stellte die Verbindung der Wassermasse mit einer horizontalen, geteilten Glasröhre her. Die Kammer für das kalte Wasser war in gleicher Weise auf der anderen Seite der porösen Membran hergestellt, und eine Öffnung in der Messingscheibe *B* verband die kalte Kammer mit einem Kaltwasserbehälter. Die Scheibe *A* diente als Deckel eines Ofens und wurde von den erwärmenden Dämpfen umspült, während die Scheibe *B* als Boden eines Gefäßes diente, in dem kaltes Wasser zirkulierte. Nach einigen Minuten hatte sich eine konstant bleibende Temperaturdifferenz hergestellt; die Wärmeausdehnung konnte bei dem kleinen Volumen vernachlässigt werden.

Durch einen Vorversuch ohne Erwärmung überzeugte man sich von der Wasserdichtigkeit des Apparats. Man erwärmte und begann nach $^1/_4$ oder $^1/_2$ Stunde mit der Beobachtung. Man sah dann, z. B. bei einer Gelatineplatte als poröse Haut, die eingeteilte Röhre sich nach und nach anfüllen, die Flüssigkeitssäule verlängerte sich um 15 mm in der Minute, und als die Röhre voll war, tropfte die Flüssigkeit am Ende ab. Der Apparat gab etwa 50 mg in der Minute, und nach einigen Stunden war fünf- bis zehnmal so viel Wasser ausgetreten, als die Kammer enthielt. Anstatt das Volumen der ausgetretenen Flüssigkeit kann man den Druck zu beiden Seiten der porösen Membran messen und findet einen Überdruck oder ein Saugen, je nachdem das Manometer mit der warmen oder kalten Kammer verbunden ist.

Das vorstehend beschriebene Experiment konnte auch mit atmosphärischer Luft statt des Wassers angestellt werden. Wurden zwei Luftmassen von verschiedener Temperatur durch eine poröse Membran getrennt, so erfolgte Endosmose der kalten Luft nach der warmen. Die Beobachtung wurde mit Membranen von Goldschlägerhaut und Schreibpapier ausgeführt. Die Endosmose war mit Luft schneller als mit Wasser. Der erzeugte Druck war leicht zu beobachten. Verband man die Kammer kalter Luft mit einem Wassermanometer, so erhielt man einen negativen Druck von 40 mm.

M. Nozari: Über die Farben der wässerigen Lösungen des Kupferchlorids in Beziehung zur elektrischen Dissoziation. (Atti d. R. Accademia delle scienze di Torino 1907, vol. XLII, p. 321—327.)

Die bekannten Farbenänderungen der wässerigen Lösungen des Kupferchlorids bei Änderung der Temperatur oder der Konzentration sind bereits vielfach Gegenstand der Untersuchung gewesen. Die konzentrierten Lösungen sind bei gewöhnlicher Temperatur grün und werden blau wie die anderen Salze des Kupfers, wenn sie passend

verdünnt werden; andererseits wird eine mäßig konzentrierte Lösung, die bei gewöhnlicher Temperatur blau ist, bei passender Temperatursteigerung grün wie die konzentrierteren Lösungen. Die Ursache dieser Farbenänderungen ist verschieden gedeutet worden; teils sollten Hydratbildungen, teils verschiedene Grade der Dissoziation bei Änderungen der Konzentration und der Temperatur die Übergänge der grünen in die blaue Färbung bedingen.

Herr Nozari stellte sich die Aufgabe, den Grad der Dissoziation der verschieden konzentrierten Lösungen von $CuCl_2$ bei verschiedenen Temperaturen zu bestimmen und speziell zu ermitteln, ob der Grad der Dissoziation abnimmt, wenn die Temperatur steigt. Die Methode für die Bestimmung des Dissoziationsgrades bestand in der Messung der Leitfähigkeit mittels der Brückenmethode mit Telephon nach Kohlrausch; die Lösung befand sich in einem zylindrischen Gefäß aus Resistenzglas und war mit einer Paraffinschicht bedeckt; die Erwärmung geschah in einem großen Bade von konstanter Temperatur, die von 20° bis 90° variiert werden konnte und von 10° zu 10° beobachtet wurde. Nach Beendigung einer Messungsreihe wurde noch eine Messung bei 20° gemacht, um zu ermitteln, ob der Widerstand sich während der Versuchsdauer aus anderen Gründen geändert habe; dies war außer bei den allerverdünntesten Lösungen nicht der Fall. Der hier durch geringe Lösung der Glaswand auftretende Fehler wurde jedoch möglichst eliminiert, indem, namentlich bei hohen Temperaturen, regelmäßig drei Beobachtungen gemacht wurden: die erste und dritte bei der gleichen Temperatur, die zweite bei einer 10° höheren. Während der Beobachtungen wurden stets bei den verschiedenen Temperaturen die Farbe der Lösung durch Vergleich mit verschieden konzentrierten Lösungen von $CuSO_4$ und $CuCl_2$ festgestellt. Zur Untersuchung gelangten sieben verschieden konzentrierte Lösungen, von denen die mit 19,726 % $CuCl_2$ grün, die vierte blau und die drei verdünntesten von 0,1202 % bis 0,0133 % farblos waren.

Aus der Tabelle der gemessenen Leitfähigkeiten und der daraus gefundenen Dissoziationsgrade ersieht man, daß in der Tat mit steigender Temperatur der Dissoziationsgrad der wässerigen Lösungen des $CuCl_2$ abnimmt, daß daher der Grund dafür, daß mit steigender Temperatur die Leitfähigkeit zunimmt, eher in einer größeren Beweglichkeit der Ionen als in einer Vermehrung derselben gesucht werden müsse. Dies könnte mit der Theorie der Ionenfärbung in Einklang gebracht werden. Berücksichtigt man aber die Farben der Lösungen bei den verschiedenen Temperaturen, so findet man, daß man zwar sowohl bei der Vermehrung der Konzentration als bei der Steigerung der Temperatur einer Lösung von $CuCl_2$ die gleiche Farbenänderung erhält, jedoch nicht dieselbe Abnahme des Dissoziationsgrades. Das heißt: Teilt man eine bei gewöhnlicher Temperatur blaue Lösung in zwei Teile, erhitzt den einen und konzentriert den anderen kalt, bis beide gleiche Farbe haben, so ist der Dissoziationsgrad der erwärmten Lösung größer. Die Farbenänderung kann daher nicht allein von der Anzahl der dissoziierten Molekeln abhängen, sondern es muß noch eine andere in gleichem Sinne wirkende Ursache hinzutreten.

Helene Kaznelson: Scheinfütterungsversuche am erwachsenen Menschen. (Pflügers Arch. f. Physiol. 1907, Bd. 118, S. 327—352.)

Unsere Kenntnisse von der Physiologie und Pathologie der Magensaftbildung haben durch die von Pawlow inaugurierten experimentellen Methoden eine große Bereicherung erfahren. Vornehmlich die sogenannten „Scheinfütterungsversuche", welche an Tieren vorgenommen werden, denen man eine Fistel der Speiseröhre in der Halsgegend, sowie eine Magenfistel angelegt hat, erlauben es, einen reinen, von Speiseresten freien Magensaft unter den verschiedensten Bedingungen zu gewinnen. Man füttert hier nämlich das Tier in beliebiger Weise, die gekaute Nahrung gelangt aber nicht in den Magen, sondern fällt aus der Fistelöffnung der Speiseröhre wieder heraus; man kann den während dieser Zeit im Magen sich bildenden Magensaft, der aus der Magenfistel ausfließt, in verschiedenen Zeitintervallen auffangen und untersuchen und auch gleichzeitig die Wirkung von Medikamenten, die man durch die Fistel in den Magen bringt, auf die Magenschleimhaut prüfen.

Die Mehrzahl dieser Versuche ist naturgemäß an Versuchstieren, meistens Hunden, einmal auch an einem hochstehenden Affen, Pavian, ausgeführt. Es ist aber sehr bedeutungsvoll, auch am Menschen solche Versuche anzustellen, um zu entscheiden, wie weit die Ergebnisse der auf diese Art angestellten Tierversuche auch auf den Menschen übertragen werden können. Das ist bisher nur Röder und Sommerfeld möglich gewesen, die ihre Beobachtungen an einem 10jährigen Kinde machten. Fräulein Kaznelson hatte nun Gelegenheit, ein 23jähriges Mädchen zu untersuchen, bei dem im Frühjahr 1905 wegen einer fast kompletten Striktur der Speiseröhre durch Laugenverätzung eine Fistel der Speiseröhre und gleichzeitig eine Magenfistel angelegt war, so daß durch einen in die Speiseröhrenöffnung am Halse geführten Gummischlauch, der unten in die Magenfistelöffnung gelegt wurde, die Ernährung mit Umgehung des durch die Verätzung verödeten Teiles der Speiseröhre stattfinden konnte.

Die an dieser Patientin gewonnenen Beobachtungen über die Menge und die Azidität des unter den verschiedensten Bedingungen sezernierten Magensaftes, sowie über die Wirkung zahlreicher Arzneimittel usw. stimmen in allen wesentlichen Punkten mit den im Tierversuch erhobenen Befunden überein. So zeigte sich, daß die verschiedensten Reize, die das Geschmacksorgan treffen gleichgültig ob sie angenehme oder widerliche Empfindungen auslösen, befähigt sind, eine bereits eingeleitete Sekretion vorübergehend zu steigern. Auch eine Reizung der Geruchsnerven beeinflußte die Magensaftbildung in erheblichem Maße, dagegen nur wenig eine Reizung des Gesichts- (Vorhalten von Speisen) und des Gehörsinnes (Erzählen von leckeren Speisen). Sodann wurde der Einfluß einer großen Anzahl der bei Magenkranken Verwendung findenden Medikamente auf die Magensaftbildung studiert. Hier ist aus der großen Reihe von Versuchen vielleicht als interessant hervorzuheben, daß die Scheinfütterung mit Bittermitteln (Tinct. amar. und Tinct. chin. compos.) die Magensaftbildung und die Azidität des abgesonderten Magensaftes stark vermehrt; ähnlich wirkte Maggis Suppenwürze; Verabreichung von Milch oder Ausspülen des Magens mit einer Lösung von Natr. bicarbonic. setzte dagegen die Magensaftbildung herab; das Rauchen einer Zigarette ließ sie unbeeinflußt. Von den übrigen Resultaten der Verfasserin ist noch zu erwähnen, daß der rein mechanische Kauakt keine Sekretion zustandebringen kann und daß im allgemeinen die Dauer der Saftbildung wesentlich die der Scheinfütterung übertrifft. Betreffs der Zusammensetzung des Magensaftes bestätigt Verfasserin den schon öfter erhobenen Befund, daß der Magensaft ein fettspaltendes Ferment enthält. Der Gefrierpunkt des Magensaftes liegt innerhalb enger Grenzen dem des Blutes sehr nahe; seine Azidität ist beim erwachsenen Menschen recht konstant, doch schwankt seine Menge oft recht erheblich. A.

S. Metalnikoff: Zur Verwandlung der Insekten. (Biologisches Zentralblatt 1907, S. 396—405.)

Ein paar ebenso einfache, wie sinnreiche und geschickte Kunstgriffe ermöglichten es Herrn Metalnikoff, Klarheit zu schaffen in einigen Fragen, in denen bisher die größte Uneinigkeit der Forscher herrschte.

Bei dem Studium der im Zerfall begriffenen Gewebe der Insekten zur Zeit der Metamorphose waren nämlich einige Untersucher zu der Meinung gekommen,

daß die Muskulatur und die übrigen Gewebe von Blutkörperchen (sc. Phagocyten) aufgefressen werden, nach anderen ist dagegen die Phagocytose nur von untergeordneter oder gar keiner Bedeutung, und die Zerstörung der Gewebe findet auf dem Wege einer Auflösung oder Verdauung statt.

Die Divergenz der Ansichten erklärt sich nach Herrn Metalnikoff aus den ungewöhnlichen Schwierigkeiten, welche viele der in Frage kommenden Gewebe und Zellen, vor allem die Blutkörperchen selbst, einer geeigneten Fixierung und histologischen Untersuchung entgegenstellen.

Dem Verf. gelang es nun, die Leukocyten (weiße Blutzellen) in seinen Präparaten dadurch sicher kenntlich zu machen, daß er dem Blute des Insekts Karminpulver oder einen anderen Farbstoff injizierte. Der Farbstoff wird dann von den Leukocyten aufgenommen und gestattet daher eine genaue Verfolgung der Leukocyten auf ihrer Wanderung durch den Insektenleib. Es muß nur darauf geachtet werden, daß die Injektion nicht allzu früh vor der Untersuchung unternommen wird, da sonst das Zusammenfließen von Leukocyten und ihre Umbildung zu eigentümlichen Kapseln eintritt, in deren Innern dann die unverdaulichen Karminkörnchen liegen. (Tuberkelbazillen und verschiedene andere Fremdkörper pflegen, ins Blut der Insekten gebracht, in diesen Kapseln verdaut zu werden.)

Verf. verfolgte namentlich die Zerstörung des Darmes bei der Schmetterlingsraupe Galeria melonella vor der Verpuppung und konnte beobachten, wie zahllose Leukocyten erst zwischen die einzelnen ringförmigen Muskelzellen des Darmes eindringen, dann massenhaft in diese Zellen selbst gelangen und sie nach und nach aufzehren.

Die histologischen Untersuchungen ergänzt der Verf. durch physiologische. Die Frage, ob die Leukocyten oder die Muskelzellen vor der Zerstörung der letzteren eine Umwandlung erfahren, läßt sich bei der anscheinend wählerischen Art der Leukocyten, die sich gerade auf diese Muskelzellen stürzen, unschwer beantworten. Die Umwandlung muß in den Muskelzellen stattfinden, wenn sie sich auch mikroskopisch in ihnen nicht nachweisen läßt.

Welcher Art ist nun die Umwandlung? „Liegt uns hier etwa eine Nekrobiose vor . . .? Handelt es sich vielleicht um eine Intoxikation mit Kohlensäure oder um Einwirkung von spezifischen Toxinen, welche zurzeit im Blute der Insekten auftreten?“

Experimente bewiesen tatsächlich das Auftreten von spezifischen Toxinen, denn Blut von Raupen, die kurz vor der Verpuppung standen, rief nach Injektion in junge Raupen deutliche Schädigungen hervor, eigentümliche Ohnmachtszustände, welche jedoch ausblieben, sobald das Blut von jungen Exemplaren anderen ebensolchen eingespritzt wurde. Weitere Versuche zeigten, daß die Toxizität des Blutes erst 2 bis 3 Tage vor der Verpuppung auftritt. Ferner handelt es sich wahrscheinlich um ein durchaus spezifisches, jeweils nur für die betreffende Art wirksames Toxin, denn jede Wirkung blieb wenigstens aus, wenn Verf. das toxische Blut einer Seidenraupe der Galeriaraupe oder umgekehrt Galeriablut der Seidenraupe einspritzte.

Die Injektion blieb ferner resultatlos, wenn das toxische Blut eine halbe Stunde lang einer Temperatur von 60° ausgesetzt wurde. Es wurden dann weiße Flocken gefällt, während der zurückbleibenden klaren Flüssigkeit keine Giftwirkungen mehr eigen sind.

Nach der Verpuppung schwindet die Toxizität des Blutes bald. V. Franz.

W. Nowikoff: Über das Parietalauge von Lacerta agilis und Anguis fragilis. (Biolog. Zentralbl. 1907, Bd. 27, S. 364—370 und S. 405—414.)

Verf. untersuchte an der Blindschleiche (Anguis fragilis) und der Zauneidechse (Lacerta agilis) von neuem das augenähnliche Parietalorgan der Saurier, welches embryologisch ähnlich den echten Augen als eine dorsale Gehirnausstülpung entsteht und gewöhnlich für ein rudimentäres Sinnesorgan (Auge) angesehen wird.

Verf. kam jedoch zu dem Resultate, „daß der ganze Bau des Organs eine unverkennbare Beziehung zur Rezeption von Lichtstrahlen zeigt“. Die von ihm untersuchten, erwachsenen Tiere besitzen einen das Auge mit dem Gehirn verbindenden Nerv. Die Retina zeigt einen hohen Grad von Vollkommenheit, indem an ihrem Aufbau drei Arten von Zellen teilnehmen. Die Hauptmasse der Pigmentzellen mit ihren Kernen liegt unterhalb der eigentlichen Retina, und nur feine Fortsätze dringen in die Räume zwischen den Sehzellen ein. Dadurch wird die den einfallenden Lichtstrahlen zugewendete Seite der Retinawand beinahe ausschließlich durch photoreszipierende Elemente besetzt. Der Glaskörper hat in seinem Bau eine gewisse Ähnlichkeit mit dem der hoch organisierten paarigen Augen der Cranioten. Die geringe Pigmentmenge in der Linse von Anguis fragilis ist jedenfalls nicht imstande, das Eindringen von Lichtstrahlen in das Auge zu verhindern. „Wenn wir dazu noch die bekannte durchsichtige Beschaffenheit der sog. Cornea (d. h. des pigmentfreien Integuments über dem Auge) in Betracht ziehen, so wird es kaum möglich sein, das Parietalauge von L. agilis und A. fragilis für ein vollkommen rudimentäres Organ zu halten.“

Verf. hat des weiteren, wie es nunmehr ja nahe lag, zur Ermittelung der Funktion des Parietalorgans auch physiologische Versuche angestellt, indem er plötzlich einen starken Lichtstrahl gegen das Parietalorgan einer Eidechse richtete, deren seitliche Augen geblendet waren. Darauf reagierte das Tier nicht; aber freilich blieb die Eidechse auch bewegungslos, wenn ihre paarigen Augen einer unerwarteten Beleuchtung ausgesetzt wurden. Auch beim Anzünden und Erlöschen einer elektrischen Lampe in der Dunkelkammer und anderen plötzlichen Lichteinwirkungen verhielten sich die Tiere vollkommen ruhig. Hingegen ist es sehr interessant, daß Verf. auf Schnitten Pigmentverschiebungen in der Pigmentzellenschicht konstatieren konnte, je nachdem die Retina bei Licht oder bei Dunkelheit konserviert war. Im letzteren Falle sind die Sehzellen den Lichtstrahlen in vollem Maße ausgesetzt.

Wenn Verf. demnach der Meinung ist, „daß das Parietalauge von L. agilis und A. fragilis auch im erwachsenen Zustande noch als lichtempfindliches Organ funktioniert“, so mag dieser Schluß richtig sein, doch scheint er dem Ref. nicht völlig einwandfrei. Es würde nämlich nichts der Ansicht widersprechen, das Parietal-„Auge“ sei kein lichtempfindliches Organ, oder wenigstens nicht nur ein solches, sondern vielmehr ein Organ besonders starker Wärmeempfindung. Die Abwesenheit von Pigment in der Cornea und Pellucida ließe sich aus dem Erfordernis, Wärmestrahlen zur Retina dringen zu lassen, ebensogut verstehen, wie aus dem der Durchlässigkeit für Lichtstrahlen, und das Fehlen eines exakt funktionierenden dioptrischen Apparates im Parietalauge bewirkt ohnehin das Zustandekommen eines nur diffusen Reizes, eine Tatsache, die mit der Annahme eines Wärmesinnesorgans im allerbesten Einklange stehen würde. Auch die beobachteten Pigmentverschiebungen würden bei dieser Annahme durchaus verständlich sein. Zudem spricht die Lebensweise der Eidechsen und Blindschleichen, die ja mit Vorliebe die sonnigsten, wärmsten Plätze aufsuchen und ein noch viel größeres Wärme- als Lichtbedürfnis verraten, durchaus zugunsten dieser Annahme. V. Franz.

Georg Stingl: Experimentelle Studie über die Ernährung von pflanzlichen Embryonen. (Flora 1907, Bd. 97, S. 308—331.)

In der Frage über das Wachstum isolierter Embryonen stehen sich zwei Anschauungen gegenüber. Die Ver-

treter der einen Anschauung (Sachs, Haberlandt u.a.) nehmen an, daß die in den Samen aufgespeicherten Reservestoffe für die Entwickelung des Embryos zur vollständigen Pflanze unumgänglich notwendig seien. Auf der anderen Seite (Blocisnewsky, Hannig, Brown und Morris) wird das Gegenteil behauptet. Nach den letztgenannten Forschern sollen die Reservestoffe nur der Kräftigung der Keimpflanze dienen, also eine Art Schutzmittel darstellen. Man stützt sich dabei auf Versuche, bei denen isolierte Embryonen mit künstlichem Nährmaterial (Endospermbrei usw.) bis zur Blütenentfaltung und Samenbildung gebracht werden konnten. (Vgl. Rdsch. 1904, XIX, 328.) Die so angestellten Versuche haben den Nachteil, daß sich in den Nährböden zahlreiche Bakterien ansiedeln und chemische Umsetzungen bewirken. Man kann also gar nicht wissen, welche Stoffe aus dem Nährboden dem Embryo zugute kommen. Herr Stingl suchte diesen Übelstand zu vermeiden, indem er (wie auch schon Brown und Morris) intaktes Endosperm als Nährmaterial benutzte. Nur der Embryo war aus dem betreffenden Endosperm entfernt worden. An seine Stelle wurde unter Beobachtung gewisser Vorsichtsmaßregeln der aus einem anderen Samen isolierte Embryo gebracht. Auf diese Weise erzielte Verf. eine verhältnismäßig kleine Angriffsfläche für Bakterien, so daß die Versuchsanstellung den natürlichen Ernährungsverhältnissen am meisten entsprochen haben dürfte. Als Nährmaterial diente artgleiches und artfremdes Endosperm. Außerdem wurden auch Embryonen in völlig isoliertem Zustande kultiviert. Die Versuchspflanzen waren: Gerste, Weizen, Roggen, Hafer.

Es ist dem Verf. niemals gelungen, einen vom Endosperm vollständig befreiten Embryo zu einer normal entwickelten Pflanze heranzuziehen. Im Gegensatz hierzu entwickelten sich aus den mit Endosperm künstlich ernährten Embryonen zwar vollständige Pflanzen; diese erreichten jedoch nur ausnahmsweise denselben Entwickelungsgrad wie die aus normalem Samen gezogenen Vergleichsexemplare. Artgleiches Endosperm bedingt im allgemeinen eine Förderung, artfremdes Endosperm eine Hemmung in der Entwickelung des Embryos. Den ungünstigsten Einfluß übte das Avena-Endosperm auf die Secale-, Triticum- und Hordeum-Embryonen aus, während die Avena-Embryonen in keinem Falle eine gleich ungünstige Einwirkung durch artfremdes Endosperm erkennen ließen. Von einer strengen Gesetzmäßigkeit kann also keine Rede sein. O. Damm.

Literarisches.

A. Wangerin: Franz Neumann und sein Wirken als Forscher und Lehrer. Mit einer Textfigur und einem Bildnis Neumanns in Heliogravüre. X u. 185 S. 8°. (Die Wissenschaft. Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien. Heft 19.) (Braunschweig 1907, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Einer der vielen großen Schüler des weisen Patriarchen von Königsberg stattet seinem Meister in dem vorliegenden Bande den Dank der Pietät ab, indem er kurz und schlicht den Lebensgang von Franz Neumann erzählt (geb. 11. September 1798, gest. 23. Mai 1895) und dann seine wissenschaftlichen Arbeiten und seine Lehrtätigkeit eingehend bespricht. W. Voigt (Göttingen), P. Volkmann (Königsberg) und der Verf. selbst (Halle) haben gleich nach dem Tode ihres verehrten Lehrers die Verdienste von Franz Neumann um die Wissenschaft der Physik in warm empfundenen Nachrufen geschildert. Ausführlicher hat die Tochter in kindlich liebevoller Darstellung dem Andenken ihres Vaters ein Denkmal gesetzt durch das schöne Buch: „Franz Neumann, Erinnerungsblätter von seiner Tochter Luise Neumann.“ Daher war den Nachrichten über die Lebensschicksale von Franz Neumann nichts Neues hinzuzufügen. Und doch wirkt die einfache Erzählung von den dürftigen Verhältnissen der entbehrungsreichen Jugend des einzigen Mannes immer wieder tief rührend. Die wunderbare Rettung und Genesung des bei Ligny schwer verwundeten, noch nicht siebzehnjährigen begeisterten Freiheitskämpfers, über die der in derselben Schlacht mitkämpfende Vater des Prof. Max Simon in Straßburg vor Jahren dem Unterzeichneten nähere Einzelheiten zu erzählen wußte, erscheint jetzt wie ein Ausfluß der geistigen und physischen Kraft des kernigen Jünglings, der nachher während der Studienjahre in bitterer Not kümmerlich sein Leben fristete und trotzdem seinen Blick unverwandt auf die höchsten Ziele der Wissenschaft gerichtet hielt. In dieser herrlichen sittlichen und körperlichen Vollkommenheit steht er wie eine Siegfriedsgestalt unter den Männern, die in ihrer idealen Begeisterung Preußen groß gemacht haben, als das durch die Napoleonischen Kriege erzeugte namenlose Elend jeden höheren Aufschwung auszuschließen schien. So verklärt blickt uns das Bild des Sohnes der Mark Brandenburg an; das Bild seiner äußeren Gestalt ist mit Recht auf den Befehl des Kaisers dem Nationalmuseum einverleibt worden und zeigte in vielfacher Nachbildung den bald Hundertjährigen unter den ältesten Freiheitskämpfern auch denen, die von seiner wissenschaftlichen Höhe nichts wußten. Schlicht und einfach ist er geblieben, trotz der hohen Würden, die auf ihn gehäuft wurden; ein väterlicher Freund der studierenden Jugend, die von weither zu ihm eilte und vertrauensvoll seiner gütigen Leitung folgte. Die Angehörigen der „Königsberger Schule“, die sich unter seiner zielbewußten Führung entwickelte, fühlten sich wie die Mitglieder einer Familie unter ihm als Vater und blicken noch heute auf die glückliche Zeit unter der leitenden Hand ihres Meisters zurück wie sonst ein Mensch auf eine goldene selige Kinderzeit.

Was in den bisher über Franz Neumann veröffentlichten Schriften noch fehlte, war eine gründliche Würdigung seiner ganzen wissenschaftlichen Tätigkeit. Diesem Zwecke dient das gegenwärtige Buch in seinen drei Teilen: I. Franz Neumanns Leben. II. Neumanns wissenschaftliche Arbeiten. III. Vorlesungen, Seminar, Laboratorium. Der zweite, umfangreichste Teil (S. 39—137) bespricht die Veröffentlichungen Neumanns, geordnet nach den einzelnen Gebieten, innerhalb jedes Gebietes in der chronologischen Folge ihres Erscheinens. Die hier gemachten Abschnitte sind: 1. Die kristallographisch-mineralogischen Arbeiten. 2. Arbeiten zur Wärmelehre. 3. Arbeiten aus der Optik und Elastizitätstheorie. 4. Arbeiten über induzierte elektrische Ströme. 5. Mathematische Arbeiten. 6. Wissenschaftliche Untersuchungen Neumanns, die nicht von ihm selbst veröffentlicht sind. — Über den Inhalt jeder einzelnen Arbeit wird immer zuerst ein genaues Referat gegeben, dann wird ihre Bedeutung für die wissenschaftliche Forschung erörtert. Der Leser erhält also eine Übersicht über alles, was Neumann geschaffen hat, und wird über die Fortschritte orientiert, welche in diesen bahnbrechenden Arbeiten gemacht sind. Wer noch nicht mit der Geschichte der Physik im 19. Jahrhundert vertraut ist, kann aus dieser Monographie ersehen, daß Franz Neumann es gewesen ist, der die Ehre der deutschen Forschung als der größten einer länger als ein halbes Jahrhundert hindurch gewahrt hat, daß er an Reichtum der Ideen und in der Tiefe ihrer mathematischen und experimentellen Durcharbeitung von niemand übertroffen wird.

Der dritte Teil des Buches beschäftigt sich der Reihe nach mit den gedruckten Vorlesungen, dem Seminar und den Bestrebungen Neumanns zur Errichtung eines physikalischen Laboratoriums. Zur Kennzeichnung dieser Seite der Tätigkeit Neumanns setzen wir die folgende Stelle aus der Adresse der Breslauer philosophischen Fakultät zum 50jährigen Doktorjubiläum 1876 her: „Keiner der lebenden Naturforscher und Mathematiker

hat eine so große Zahl von Schülern gebildet, wie Sie durch die Klarheit Ihrer Vorlesungen zur Nacheiferung angeregt und begeistert, durch die freundliche Milde Ihrer väterlichen Führung und Anleitung an sich gefesselt und durch die stets bereite, bei jeder Schwierigkeit in aufopfernder Weise gewährte Hilfe in ihrem Streben gefördert haben. Auch hier bei unserer Fakultät dienen der Pflege der Wissenschaft durch Vorlesungen und in Instituten sechs Ihrer ehemaligen Zuhörer, welche mit Stolz sich ihres geliebten Lehrers rühmen und in nie erlöschender Dankbarkeit sein Bild treu im Herzen bewahren."

Möge das vorliegende Buch dazu beitragen, das Andenken an diese Idealgestalt eines deutschen Universitätsprofessors kommenden Geschlechtern lebendig zu erhalten! E. Lampe.

Michael Geistbeck: Leitfaden der mathematischen und physikalischen Geographie für höhere Schulen und Lehrerbildungsanstalten. 28. verbesserte und 29. Auflage. 186 S. 8°. 116 Abbild. (Freiburg 1907, Herdersche Verlagshandlung.)

Die vorliegende Ausgabe des Leitfadens kann wie die vorige (Rdsch. 1906, XXI, 448) nur aufs beste empfohlen werden. Die wenigen früher bemerkten Ungenauigkeiten des Textes sind verbessert, veraltete Abbildungen sind durch neue ersetzt, die Zahl der Abbildungen ist nicht unerheblich vermehrt worden. Vielleicht sind in einer künftigen Auflage noch etliche kleine Ergänzungen und Änderungen ausführbar. So ist für uns Deutsche die Ausbiegung der durch die Behringstraße gehenden und dann dem 180. Grad von Greenwich folgenden Datumgrenze (S. 17) bei den Samoainseln von Interesse; man rechnet für diese Inseln Länge und Zeit noch östlich bzw. früher gegen Greenwich, obwohl sie östlich vom 180. Grad liegen. — In der Fig. 39 (S. 45) müßte man jetzt mit Rücksicht auf die neuen Entdeckungen kleiner Planeten in Jupiterferne „Hauptzone" statt Zone der Asteroiden lesen. — Bezüglich der intramerkuriellen Planeten (S. 45) kann man jetzt mit Bestimmtheit sagen, daß es höchstens Körper wie die kleineren der Planetoiden (unter 100 km Durchmesser) in jenen Gebieten geben könne. — Die Anmerkung (S. 55) über den Kometen 1882 II könnte leicht mißverstanden werden; nur der vorher 10″—15″ große Kern hatte sich, wie man aber bloß in großen Fernrohren erkennen konnte, in fünf Kerne geteilt, die sich bis zum Frühjahr 1883 auf 20″—50″ von einander entfernt hatten. Dieses geringfügige Auseinanderlaufen der Kernpunkte hatte freilich Differenzen der Umlaufszeiten bis zu 300 Jahren zur Folge, so daß der erste Kern um das Jahr 2550, der letzte der Reihe um 2840 wiederkehren sollte, vermutlich in Gestalt kleinerer Kometen. Außerdem scheinen sich noch wiederholte Male andere Massen nebliger Natur oder Staubwolken von dem großen Kometen abgelöst zu haben; ihre Sichtbarkeit beschränkte sich aber jeweils nur auf wenige Tage, und ihr Schicksal scheint völlige Zerstreuung im Raume gewesen zu sein. — Diese wenigen Bemerkungen dürften auch dartun, wie reichhaltig trotz seiner knappen Form der „Leitfaden" an interessanten Einzelheiten ist und wie sehr er gründlichen Lesern Anregung zu näherer Beschäftigung mit den Ergebnissen astronomischer (und ebenso erdphysikalischer) Forschung bietet. A. Berberich.

G. Mahler: Physikalische Formelsammlung. 3. verbesserte Auflage. 182 S., 65 Figuren. Preis 80 Pfg. (Leipzig 1906, G. J. Göschensche Verlagshandlung.)

Das Erscheinen einer neuen Auflage gibt Gelegenheit, das schon früher (s. Rdsch. XIX, 117) gewürdigte Büchlein in empfehlende Erinnerung zu bringen. R. Ma.

O. Diels: Einführung in die organische Chemie. XII und 315 S. (Leipzig 1907, J. J. Weber.)

Das vorliegende Werk bildet eine sehr empfehlenswerte Einführung in die organische Chemie. Ohne durch ermüdende und verwirrende Aufzählung einer großen Zahl einzelner Verbindungen gibt es ein klares, übersichtliches Bild des Gesamtgebietes. In wenigen Disziplinen ist die Schwierigkeit, wenig zu geben, so groß wie grade in der organischen Chemie. Richtiger Takt, didaktische Begabung und vollkommene Beherrschung des Stoffes sind unerläßlich, aus der zu großen Fülle das für den Anfänger wirklich Nötige herauszufinden. Alle diese Eigenschaften sind dem Verf. nachzurühmen. Obgleich das Werk nicht speziellen Bedürfnissen der Mediziner angepaßt ist, dürfte es auch für diese, als ein gediegener Führer in die organische Chemie, von großem Nutzen sein. P. R.

Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897—1898—1899 sous le commandement de A. de Gerlache de Gomery. Rapports scientifiques. Zoologie. Rapport 26, 29—52. (Anvers 1906, J. E. Buschmann.)

Von dem schon mehrfach in dieser Zeitschrift besprochenen Reisewerk der Belgica (Rdsch. 1903, XVIII, 411; 1904, XIX, 297, 529; 1905, XX, 164) liegen nunmehr eine ganze Reihe weiterer Lieferungen vor, über welche nachstehend kurz berichtet werden soll.

Den von Barrett Hamilton bearbeiteten Bericht über die Robben (vgl. Rdsch. XVIII, 412) ergänzt Herr H. Lebeucq (R. 26) durch Mitteilungen über die ziemlich zahlreichen (16) Foetus, welche sich auf die beiden Gattungen Lobodon (12) und Leptonychotes (4) verteilen. Die Beobachtungen des Verf. erstreckten sich in erster Linie auf die Entwickelung der Extremitäten. Verf. hebt hervor, daß die beiden Gliedmaßenpaare bei den jüngsten Exemplaren, die ihm vorlagen, noch fast gleich lang waren, während erst später die hinteren Extremitäten stärker als die vorderen an Länge zunahmen. Auch der Unterschied in der Ausbildung der Klauen, welche bei den Hintergliedmaßen von der Schwimmhaut überragt werden, bildet sich im Laufe der Entwickelung heraus. Als eine bisher noch nicht beobachtete Eigentümlichkeit der vorderen Gliedmaßen erwähnt Verf. eine lappenartige Verlängerung an der radialen Seite der Hand, welche in etwas geringerem Grade auch beim Fuß zu bemerken ist und die im ganzen Aufbau der Robbenhand uns entgegentretende Förderung der radialen auf Kosten der ulnaren Seite noch verstärkt. Diese stärkere Entwickelung der radialen Seite kommt auch in der Anordnung der Skeletteile zum Ausdruck, indem von den Handwurzelknochen das erste und zweite Carpale sich in eine Reihe ordnen und die Handwurzelknochen überhaupt etwas nach der Radialseite verschoben erscheinen, während das am weitesten nach der Ulnarseite gelegene Pisiforme sehr klein bleibt. Diese eigenartige Ausgestaltung der Hände erscheint als eine Anpassung an die Bewegungsweise der Robben.

Eingehender erörtert Verf. noch den Bau der die Endglieder der Finger überragenden Endläppchen von Lobodon, in deren anfangs zelligem, von feinen aus den Beugesehnen hervorgehenden Fasern durchzogenen Geweben er bei den größten Foeten Nester von hyalinem Knorpel auftreten sah. Die Anordnung dieser Fasern ist sehr regelmäßig, fächerförmig. Verf. weist auf die früher von Reh veröffentlichte Tatsache hin, daß diese Endlappen bei den Phoca-Arten, die von allen Robben am meisten schwimmend sich bewegen, wenig entwickelt seien oder ganz fehlen, und erinnert daran, daß dieser Autor die vorderen Gliedmaßen dieser Robben als Klammerorgane zum Festhalten auf festem Grunde deutete. Die Endlappen der Finger betrachtete er als „Haftlappen". Verf. will, mangels eigener Beobachtungen an lebenden Tieren, auf diese Frage nicht

eingehen, hebt jedoch hervor, daß diese Lappen bei Lobodon auf ihrer Ventralfläche eine dichte Haarbedeckung besitzen, die jedenfalls für einen Haftlappen nicht sehr vorteilhaft sein würde, und daß außerdem bei allen Robben diese Lappen gerade an den zum Schwimmen gebrauchten Hinterfüßen besonders entwickelt seien. Ohne demnach gegen die Deutung Rehs direkt Einspruch zu erheben, möchte Herr Leboucq jedenfalls auch die Bedeutung dieser Endlappen für die Vergrößerung der Schwimmflossen beachtet wissen. Zum Schlusse spricht sich Verf. gegen die von Ryder und Weber vertretene Ansicht aus, daß die Hyperphalangie (Besitz einer die normale Zahl übersteigenden Anzahl von Fingergliedern) der Wale sich aus dem Knorpelskelett der Endlappen bei den Robben ableiten lasse.

Über die Holothurien-Ausbeute berichtet Herr E. Hérouard (29). Unter den neun aufgefundenen Arten sind fünf neue, deren eine gleichzeitig eine neue Gattung (Rhipidothuria) begründet. Dieselbe gehört zu der bisher ausschließlich aus den Polarmeeren bekannten Familie der Elpidiinen. Mit Ausnahme einer arktischen Art (Elpidia glacialis) sind alle bisher aufgeführten Arten dieser Familie antarktisch. Von besonderem Interesse sind auch die ersten bisher überhaupt aufgefundenen Larven von Elasipoden.

Von Insekten wurden im ganzen 48, darunter 20 neue Arten gefunden. Sie verteilen sich — abgesehen von den bereits in einer früheren Lieferung beschriebenen Collembolen (vgl. Rundsch. XVIII, 412) — auf die Ordnungen der Orthopteren, Hemipteren, Coleopteren, Hymmopteren und Dipteren.

Eine kleine zur Familie der Stenopelmatiden gehörige Heuschreckenart von 12 (♂) bzw. 14 (♀) mm Länge beschreibt Herr Brunner von Wattenwyl (31) als Udenus W-nigrum. Die auffallende Zeichnung des Kopfes — einige schwarze, ein W bildende Streifen auf der weißen Stirn — veranlaßte den Verf., die Unzulänglichkeit der Selektionslehre zur Erklärung solcher Zeichnungen zu betonen.

Eine kurze Notiz über die einzige, in nur einem Exemplar gefundene Wanzenart gibt Herr Bergroth (32); die Käfer wurden von einer Reihe von Spezialforschern (33—43) bearbeitet. Meist werden nur kurze Diagnosen der neueren und kurze Mitteilungen über die Fundorte der bereits bekannten Arten gegeben. Die 4 teils aus Chile, teils aus Patagonien stammenden Melolonthinen gaben Herrn Brenske Anlaß zur Erörterung der Unterschiede zwischen den vier, bisher durch 45 chilenisch-patogonische Arten repräsentierten Gattungen Macrosoma, Accia, Maypa und Listronyx. Er kommt zu dem Ergebnis, daß die Unterschiede zur Aufstellung von Gattungen nicht genügten, und vereinigt dieselben als Untergattungen, denen er noch Paramaypa und Paralistronyx hinzufügt, in der Gattung Macrosoma.

Von Hymenopteren (44—47) sind die Ichneumoniden und Bracruiden durch je eine neue, auch die Ameisen und Hummeln durch je eine Art vertreten. Letztere (Bombus dahlbomi) ist auch in den chilenischen Anden gefunden worden. Hinzukommen zwei an demselben Tage und nicht weit von einander gefundene Individuen verschiedenen Geschlechts, die der noch wenig bekannten Gattung Thynnus angehören. Herr André beschreibt sie einstweilen unter zwei neuen Speziesnamen, hält es aber nicht für ausgeschlossen, daß sie Männchen und Weibchen einer Art sind.

Von den 11 Dipteren-Arten (48—50) sind sechs neu, zwei derselben gehören neuen Gattungen an. Von Interesse ist eine Form vom Staaten-Eiland (Scatophila curtipennis), welche durch ihre verkümmerten Flügel an die flügellosen Dipteren der Kerguelen-Insekten erinnert. Eine ausführliche Mitteilung des Herrn Rübsaamen (50) behandelt die beiden neuen Arten Belgica antarctica und Jacobsiella magellanica, die Verf. mit Vorbehalt zu den Chironomiden stellt, da angeblich zu denselben gehörige Larven den Chironomidentypus zeigen.

Von Medusen liegen nur vier Arten vor, aber bei der großen Spärlichkeit des bisher aus der Antarktis vorliegenden Materials sind dieselben immerhin von Interesse. Mehrere Arten, welche den bisherigen Gattungen Homoeonema und Haliscera angehören, geben Herrn O. Maas (51) Anlaß, die Merkmale beider Gattungen und ihre Beziehungen zu anderen Formen eingehender zu erörtern und unter Weiterführung früher schon von ihm angebahnter Verbesserungen die Gattungen von neuem schärfer von einander abzugrenzen, wobei es sich als nötig erwies, einen Teil der bisher zu Homoeonema gestellten Arten als neue, eigene Gattung Isonema zu bezeichnen und die Gattung Haliscera ganz fallen zu lassen. Für Schlüsse allgemeiner Natur ist das Material etwas zu gering. Es scheint, daß die antarktischen Medusen mehr eigenartige Züge aufweisen als die arktischen. Auch die Frage, ob die Arten zirkumpolare Verbreitung haben, läßt sich zurzeit noch nicht entscheiden, ebensowenig ist eine scharfe Abgrenzung des antarktischen vom subantarktischen Gebiet möglich. Gleich manchen Bearbeitern früherer Lieferungen erörtert Verf. zum Schlusse kurz die Frage der bipolaren Verbreitung der Medusen. Bipolare Arten sind nicht bekannt, auch bipolare Gattungen nur wenig. Verf. kommt auf Grund des bisher vorliegenden Materials zu dem Schlusse, daß Arktis, Antarktis und Tiefsee drei Besiedelungsgebiete seien, die in mehreren Epochen ihre Bewohner aus der Warmwasserfauna erhalten haben, teilweise noch erhalten. Diese gleiche Herkunft im Verein mit den ähnlichen Lebensbedingungen erklären die in zahlreichen Fällen erkennbare Ähnlichkeit der drei Gebiete.

Die erbeuteten Ostracoden (52) stammen fast ausschließlich aus Planktonfängen zwischen 69° 48′ und 71° 15′ südl. Br. Da bisher aus so hohen Breiten keine Ostracoden bekannt waren, so sind auch die wenigen (acht, aber davon nur fünf spezifisch bestimmbare) Arten von Interesse, wenn auch allgemeine Schlüsse sich aus denselben nicht ableiten lassen. Die Bearbeitung dieser Gruppe wurde von Herrn G. H. Müller übernommen

R. von Hanstein.

Hermann Carl Vogel †.

Der nach langem Leiden am 13. August 1907 verstorbene berühmte Potsdamer Astrophysiker H. C. Vogel war am 3. April 1841 in Leipzig geboren als Sohn des Bürgerschuldirektors Johann Chr. Vogel. Schon in früher Jugend zeigte Vogel große Neigung für das weite Gebiet der Naturwissenschaft, die durch den Direktor der alten Leipziger Sternwarte auf der Pleißenburg, d'Arrest, gepflegt und gefördert wurde. Nach Absolvierung der polytechnischen Schule in Dresden wurde H. C. Vogel 1865 Assistent auf der neuen Leipziger Sternwarte unter Carl Bruhns. Hier hatte er Gelegenheit, mit dem vielseitig erfahrenen Physiker Friedrich Zöllner zu verkehren und mit demselben dessen, sowie die eigenen Arbeiten zu besprechen. Eben durch Zöllner wurde Vogels Interesse besonders auf astrophysikalische Probleme, Photometrie, Spektroskopie hingelenkt. Es war dies zu einer Zeit, als die kurz zuvor gegründete „Astronomische Gesellschaft" das Programm zur Herstellung eines genauen Sternkatalogs, der alle Sterne zunächst des Nordhimmels bis zur 9. Größe umfassen sollte, in Szene setzte. Ferner begannen damals die Vorbereitungen für die Beobachtung der Venusdurchgänge von 1874 und 1882. Hinter diesen groß angelegten Plänen und Aufgaben mußten namentlich in Deutschland die physischen Studien an den Himmelskörpern zurücktreten.

Da wurde im Jahre 1870 H. C. Vogel zusammen mit Herrn O. Lohse nach Bothkamp berufen, wo

Kammerherr v. Bülow eine Privatsternwarte mit einem Schröderschen 11zölligen Refraktor errichtet hatte. Hier begann Vogel seine speziellen astrophysikalischen Studien in größerem Maßstabe; es wurden photographische Aufnahmen der Sonne gemacht, die Protuberanzen im Spektroskop beobachtet und die Spektra der Hauptplaneten und der Fixsterne untersucht. Ferner wurden die Sternspektra auf Linienverschiebungen geprüft und von verschiedenen hellen Fixsternen die Bewegungen längs der Gesichtslinie abgeleitet. Die damals erlangten Zahlenwerte haben sich jedoch später als sehr ungenau erwiesen, was bei der großen Schwierigkeit der Beobachtung nicht zu verwundern ist; trotzdem findet man sie noch jetzt im einen oder anderen Buch über Astronomie aus alten Büchern abgeschrieben. Die Richtigkeit des zugrunde liegenden Dopplerschen Prinzips hatte aber Vogel in Bothkamp schon aus Beobachtungen der Spektra des östlichen und westlichen Sonnenrandes nachgewiesen, die deutlich die Sonnenrotation durch Linienverschiebungen anzeigten.

Vogels spätere Tätigkeit zu schildern hieße eine Geschichte des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam schreiben, dessen Gründung 1874 beschlossen wurde und dessen Vollendung, wenn man von einer solchen im Hinblick auf die andauernden, durch die Fortschritte der Wissenschaft bedingten Erweiterungen überhaupt reden kann, in das Jahr 1879 fällt. Die Leitung des Observatoriums wurde Vogel 1874 provisorisch übertragen, und 1882 wurde er definitiv Direktor. Das Programm umfaßte zunächst photometrische und spektroskopische Durchmusterungen des Sternhimmels, regelmäßige Beobachtungen und Aufnahmen der Sonne, wozu zahllose gelegentliche Beobachtungen (Planeten, Kometen, neue Sterne usw.) kamen.

Inzwischen nahm die photographische Methode einen ungeahnten Aufschwung, und selbst sehr kritisch veranlagte Gemüter mußten Anfang der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts allmählich zugeben, daß man der photographischen Platte auch sehr genaue Sternpositionen entnehmen könnte. In Paris wurde 1885 auf Mouchez' Anregung hin die Herstellung eines photographischen Katalogs mit den Sternen bis 11. Größe und einer Sternkarte des ganzen Himmels mit den Sternen bis 14. Größe beschlossen. Auch Potsdam hat sich an diesem großen Werke, das freilich nicht in vollem Umfang und nicht so rasch, wie gedacht, auszuführen war, beteiligt durch viele und sorgfältige Voruntersuchungen wie durch energische Bearbeitung des übernommenen Anteils. Diese Arbeit hatte schon die Erweiterung des Instrumentenparks um einen astrographischen Refraktor eigenartigen Baues mit 34 cm-Objektiv zur Folge.

Die Erfahrungen mit der Photographie hatten um dieselbe Zeit Vogel veranlaßt, die wenig befriedigende direkte Beobachtung von Linienverschiebungen in Sternspektren zu ersetzen durch die photographische Spektralaufnahme, mit welchem Erfolge, brauchen wir den Lesern der Rundschau nicht zu sagen. Nur daran sei erinnert, daß diese ureigenste Methode Vogels nach den Erfahrungen des Herrn F. Küstner, des Direktors der Bonner Sternwarte, die Sonnenparallaxe mit ähnlicher Genauigkeit wie nach den anderen bisher gebräuchlichen Methoden zu bestimmen geeignet scheint (Rdsch. 1905, XX, 649). Die Spektrographie der Sterne erfordert aber sehr lichtstarke Fernrohre. In dieser Hinsicht stand Potsdam vielen ausländischen Sternwarten nach. Im Jahre 1899 konnte aber dort auch ein „Riesenfernrohr" für photographische und direkte Beobachtungen aufgestellt werden, dessen Dimensionen und Einrichtung nach eingehenden Vorstudien festgesetzt worden waren (Rdsch. 1897, XII, 110). Von weitem schon lenkt jetzt die Riesenkuppel, die dieses Instrument birgt, die Aufmerksamkeit auf den Potsdamer Telegraphenberg und das dort errichtete Astrophysikalische Observatorium.

Aber Vogel verschloß sich nicht der Erkenntnis, daß auch mit diesem Fernrohr und überhaupt mit Refraktoren gewisse Objekte am Himmel, namentlich die oft wunderbar strukturreichen Nebelflecke, sowie die Spektra schwacher Gestirne sich nicht genau genug erforschen lassen. Und so veranlaßte er in seinen letzten Lebensjahren eine Reihe interessanter Versuche mit Spiegelteleskopen (Rdsch. 1906, XXI, 515). Nach den anderenorts mit solchen Instrumenten erzielten schönen Erfolgen und den vielversprechenden Ergebnissen der Potsdamer Versuche ist nicht zu zweifeln, daß Potsdam die Wissenschaft auch auf dem neuen Wege um einen bedeutenden Schritt vorwärts bringen wird.

Hauptsächlich waren es große systematische Arbeiten, die als Aufgaben des Astrophysikalischen Observatoriums gewählt und mit aller möglichen Schärfe und Genauigkeit durchgeführt wurden. Diese begründen den Weltruf des Observatoriums und seines ersten Direktors, dessen Tätigkeit von seiten der Landesregierung wie von wissenschaftlichen Körperschaften stets die höchste Anerkennung gefunden und ihm wiederum die Beschaffung der oft sehr beträchtlichen Geldmittel zur nötig erachteten Erweiterung des Instrumentenvorrats wie zur gleichzeitig erforderlichen Heranziehung tüchtiger wissenschaftlicher Hilfskräfte erleichterte. Zustatten kam Vogel sicherlich auch der Umstand, daß er schon in jungen Jahren die Gelegenheit gefunden hat, ein so großes Institut einrichten zu helfen und zu leiten, daß er seine Tätigkeit in einer Zeit beginnen konnte, in der die Spezialwissenschaft Astrophysik noch im Anfangsstadium ihrer Entwickelung sich befand, und endlich, daß ihm gleich von Beginn an eine Reihe hervorragender Mitarbeiter zur Seite standen, die alle eifrigst mitwirkten an der dem Observatorium gestellten Aufgabe, die Erkenntnis der Natur, der Beschaffenheit und des Ursprungs der Himmelskörper zu fördern. Daß dies zuweilen im harten Meinungskampf gegen fremde Ansichten geschah, liegt in der Natur der Dinge begründet. Gerade die ersten noch recht unvollkommenen Ergebnisse der Spektroskopie wurden, namentlich in England, der Heimat Ch. Darwins, zu Spekulationen über Weltbildung ausgenutzt, deren Willkürlichkeit dargetan zu haben ein Hauptverdienst Vogels und seiner Mitarbeiter ist und bleibt, wenngleich diese es bis in die letzte Zeit kaum vermocht haben, ihre Gegner von der entscheidenden Beweiskraft wissenschaftlicher Exaktheit zu überzeugen. Solche voreilige Hypothesenmacher haben es verschuldet, daß eine Zeitlang auch anderen Forschern auf dem Gebiet der Astrophysik von Potsdam ein nicht berechtigtes Mißtrauen entgegengebracht wurde. In den letzten Jahren war es gerade der nun verstorbene Direktor Vogel, der die Gegensätze auszugleichen und unnütze Streitigkeiten zu verhindern suchte, in der Überzeugung offenbar, daß die Wahrheit sich selbst Bahn brechen werde.

A. Berberich.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Königl. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig. Sitzung vom 17. Juni. Herr Pfeffer übergibt zum Abdruck in den Abhandlungen eine Untersuchung über die Schlafbewegungen der Pflanzen. — Herr Feddersen übergibt zum Abdruck in den Berichten eine Arbeit von Herrn Scheibner „Der Sturmsche Satz für Gleichungen fünften Grades".

Sitzung vom 22. Juli: Herr Flechsig trägt vor über die „Hörsphäre im menschlichen Gehirn". — Herr Neumann übergibt zum Abdruck in den Berichten eine Arbeit über das „Logarithmische Potential einer Ovalfläche" und eine Arbeit von Herrn Krause „Zur Theorie der Gelenksysteme". — Herr Credner übergibt zum Abdruck in den Berichten eine Arbeit „Die sächsischen Erdbeben während der Jahre 1904 bis 1906" und den achten Bericht der Erdbebenstation Leipzig von Dr. Franz Etzold.

Académie des sciences de Paris. Séance du 16 septembre: Albert Nodon: Observation sur l'action électrique du Soleil et de la Lune. — Louis Breguet,

Jacques Breguet et Charles Richet: D'un nouvel appareil d'aviation dénommé gyroplane. — Pierre Breteau et Henri Leroux: Méthode pour le dosage rapide du carbone et de l'hydrogène dans les substances organiques. — J. Bergonié, André Broca et G. Ferrié: Conservation de la pression artérielle de l'homme après l'application des courants de haute fréquence sous forme d'autoconduction. — d'Arsonval: Remarques à propos de la Communication précédente. — C. Gerber: Les agents de la coagulation du lait contenus dans le suc du Mûrier de Chine (Broussonetia papyrifera). — Pierre Vigier: Sur les terminaisons photoréceptrices dans les yeux composés des Muscides.

Vermischtes.

Über Strahlen positiver Elektrizität macht Herr W. Wien im Anschluß an die jüngst publizierte Abhandlung des Herrn J. J. Thomson (Rdsch. 1907, XXII, 423) einige kurze Bemerkungen, in denen er hervorhebt, daß er die schwache Strahlung negativer Elektrizität, die im Magnetfelde in entgegengesetzter Richtung abgelenkt wird als die positiven Strahlen, bereits vor einigen Jahren beobachtet habe; er hat damals sowohl die Möglichkeit, die variable Ablenkung der Kanalstrahlen in einem Magnetfelde könne davon herrühren, daß die Ionen an verschiedenen Punkten ihrer Bahn Ladung verlieren oder annehmen, als auch die andere Hypothese, daß man Ionen von großer Masse annehmen müsse, diskutiert, ohne für die eine oder die andere entscheidende Gründe zu finden. Die Hypothese Thomsons, daß die Atome eines jeden Gases Wasserstoffatome abspalten, scheint ihm durch die (auch von Herrn Wien bereits beobachtete) Erscheinung, daß man in verschiedenen Gasen den Wert von e/m des Wasserstoffatoms findet, noch nicht genügend gestützt. Herr Wien zieht es daher vor, bis überzeugendere Gründe vorliegen, anzunehmen, daß, wenn der Wert $e/m = 10^4$ in anderen Gasen angetroffen wird, er von geringen Wasserstoffresten herrührt. (Philosophical Magazine 1907, ser. 6, vol. 14, p. 212.)

In einer Erwiderung auf die vorstehende Bemerkung führt Herr J. J. Thomson seine früheren und neue Versuche an, welche dagegen sprechen, daß der Wert $e/m = 10^4$ von zurückgebliebenen Resten des Wasserstoffs herrühre. (Ebenda, S. 295.)

Eine hübsche Methode für anaërobische Bazillenkulturen, die keine kostspieligen Apparate oder zeitraubenden Vorbereitungen erfordert, beschreiben die Herren N. Pende und L. Viviani in Rom. Sie nehmen eine Glasröhre von 1 cm oder von 2 cm Durchmesser, die an einem Ende in eine feine Spitze von etwa 1 mm Durchmesser ausgezogen ist, und leiten einen Strom von reinem Wasserstoff hindurch, bis alle Luft aus ihr vertrieben ist. Dann wird das ausgezogene spitze Ende rasch zugeschmolzen, während das andere noch mit dem Wasserstoffbehälter in Verbindung bleibt. Hierauf wird die ganze Röhre fast bis zum Schmelzpunkt des Glases erhitzt und dann auch das andere Ende rasch zugeschmolzen. So hat man eine geschlossene Röhre, die vollkommen reines, aseptisches, stark verdünntes Wasserstoffgas enthält. Will man eine Kultur anlegen, so wird die feine Spitze an einer Flamme sterilisiert, abgekühlt, in die infizierte Nährflüssigkeit getaucht und unter der Oberfläche mit einer sterilisierten Schere abgebrochen. Ein Teil der Flüssigkeit dringt dann in die Röhre ein, und nachdem dies geschehen ist, wird die Röhre wieder zugeschmolzen. Handelt es sich um Agar- oder Gelatinekulturen, so wird der Nährboden erst durch Erwärmen flüssig gemacht, bis auf $+45°$ wieder abgekühlt, besät und rasch in die Röhre aufgesogen. Gibt man dem mittleren Teile der Röhre die Gestalt einer Petrischen Kapsel (was die Sache allerdings verteuert), so kann man auch Plattenkulturen darin anlegen. (Zentralblatt f. Bakteriologie usw. 1907, Abt. I, Bd. 44, S. 282—284.) F. M.

Personalien.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat Herrn Dr. Heinrich Rubens, ordentl. Prof. der Physik an der Universität Berlin, zum Mitgliede erwählt.

Die Leopoldinisch-Carolinische Akademie deutscher Naturforscher zu Halle hat den ordentl. Prof. der Physik an der Universität Marburg Dr. Franz Richarz zum Mitgliede ernannt.

Ernannt: Der Prosektor Prof. J. Disse an der Universität Marburg i. H. zum ordentlichen Honorarprofessor; — der Abteilungsvorsteher am anatomischen Institut an der Universität Halle, Privatdozent Prof. Dr. Walther Gebhardt, zum außerordentlichen Professor; — Dr. Stanislaus Jolles zum etatsmäßigen Professor für darstellende Geometrie an der Technischen Hochschule in Berlin; — der Privatdozent an der Technischen Hochschule in Aachen Oskar Stegemann zum Honorarprofessor für Chemie und Elektrochemie; — H. L. Rice, Hilfs-Astronom am U. S. Naval Observatory, zum Professor der Mathematik U. S. N.; — H. R. Morgan zum Hilfsastronom am U. S. Naval Observatory; — Oberförster Dr. Metzger zum Professor der Forstwissenschaft an der Forstakademie in Hann.-Münden; — Dr. Alfred Denizot zum Dozenten an der Technischen Hochschule in Lemberg; — außerordentl. Prof. an der Forstakademie zu Tharandt Dr. Escherich zum ordentlichen Professor.

Habilitiert: Privatdozent an der Universität Kiel Dr. A. Becker für Physik an der Universität Heidelberg.

In den Ruhestand tritt: Der etatsmäßige Prof. der darstellenden Geometrie an der Technischen Hochschule in Berlin Geh. Rat Dr. Hugo Hertzer; — der Prof. der Mathematik U. S. N. des U. S. Naval Observatory A. N. Skinner.

Astronomische Mitteilungen.

Vor einigen Jahren hatte Herr E. W. Maunder Marsbilder, d. h. kreisförmige Scheiben mit verschiedenartigen darin eingetragenen Fleckchen durch Schulknaben abzeichnen lassen, die von den Ergebnissen der neueren Marsforschung keine Ahnung hatten. Viele von diesen Zeichnern hatten in ihren Kopien die zerstreuten Fleckchen zu Linien kombiniert. Herr Newcomb hatte bei seinen kürzlich erwähnten Studien „über die optischen und physiologischen Grundsätze des Sehens“ (Rdsch. XXII, 440) ähnliche Versuche mit Nachzeichnen künstlicher Marsbilder selbst gemacht und durch namhafte Beobachter machen lassen. Wurden die Bilder aus einer die deutliche Sehweite übertreffenden Distanz betrachtet, so sahen die Beobachter ebenfalls statt der zerstreuten Flecke ein Liniensystem. In einem Falle glaubte Herr Newcomb sogar in einem ganz leer gelassenen Kreise Linien zu sehen. Er hatte ein unhomogenes, „wolkiges“ Papier benutzt, das, im durchscheinenden Licht betrachtet, an den Grenzen der matteren Stellen Linien vortäuschte, die gar nicht existierten. Die Anwendung dieser Beobachtungen von Kombinations- und Kontrastlinien auf den Mars ergibt sich von selbst.

Von einem anderen Gesichtspunkte aus sucht Frau A. S. D. Maunder die Marskanaltheorie Lowells ad absurdum zu führen. Sie weist auf die Tatsache hin, daß die durch eine lange Luftstrecke gesehenen Punkte am Horizont und ebenso bei Ballonfahrten die von größerer Höhe aus betrachtete (oder photographierte) Erdoberfläche recht undeutlich erscheint. Also müßten auch die Kanäle der Marsoberfläche durch die Marsatmosphäre hindurch gesehen ganz matt erscheinen. Lowell behauptet aber, daß es ganz scharfe Linien seien. Dann müßten diese, sagt Frau Maunder, in großer Höhe über der Oberfläche erbaute Aquädukte sein — so gut wie man den Marsbewohnern den Bau der Riesenkanäle zutraue, dürfte man von ihnen auch die Errichtung solcher Hochleitungen erwarten. Ferner seien dann die zuweilen in dunkeln Gebieten bemerkten geraden, weißen Bänder von 1000 km Länge, 100 km Breite — die Marsmenschen werden doch nicht die mühsam unterhaltene Vegetation auf solchen Riesenstreifen vernichtet haben! — jedenfalls „Hochstraßen“! („Knowledge“, August 1907.) A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 17. Oktober 1907. Nr. 42.

Die Milchstraße.

Von Prof. **Max Wolf** (Heidelberg).

Auszug aus dem Vortrag, gehalten in der zweiten allgemeinen Sitzung der 79. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Dresden am 20. September 1907 [1]).

In den Eingangsworten seines interessanten, durch zahlreiche Bilder belebten Vortrages schilderte Herr Wolf den ebenso schönen und fesselnden wie rätselhaften Anblick, den das Band der Milchstraße dem Auge des nicht ganz im mechanischen Getriebe unseres Kulturlebens aufgehenden Gebildeten besonders im Monat September darbietet. Er beschrieb den scheinbaren Verlauf dieses einem Strome ähnlichen Sternenheeres, eines Stromes, der sich an einer Klippe bricht und von da an in zwei Armen über den dritten Teil des Himmels weiter zieht, nirgends genau regelmäßig geformt, überall Buchten und Vorsprünge aufweisend, da und dort unterbrochen oder aber von dichteren Haufen des leuchtenden Materials überlagert. Die Milchstraße ist also durchaus kein homogenes Band, sie ist im Gegenteil eine zwanglose Folge oder Kette zahlreicher hellerer oder schwächerer, kleinerer oder größerer Flecke und Haufen, sie ist nach Herschels Ausspruch wie Sand, den man mit beiden Händen hingeschleudert hat. Unveränderlich und starr, so wie sie schon vor 2000 Jahren von Ptolemäus beschrieben, lagern diese Massen anscheinend im fernen Raume.

Herr Wolf gedachte dann der schon von den ersten Forschern auf dem Gebiete des Weltbaues gehegten Meinung, daß die Milchstraße sehr weit, viel weiter als die außerhalb sichtbaren Sterne von uns abstehe. Den Grund dieser Ansicht bildete die Annahme, daß nahe und ferne Sterne im Durchschnitt gleich groß seien, eine Annahme, von der ausgehend Wilhelm Herschel seine bekannten „Sterneichungen“ ausführte. Mit Fernrohren verschiedener Größe und „Raum durchdringender“ Kraft suchte er die Grenzen des Sternsystems an (1088) verschiedenen Stellen des Himmels zu ermitteln. Während bei den Milchstraßenpolen die größeren Teleskope die Sternzahl nicht höher setzten als die kleineren, diese also anscheinend schon die entferntesten Sterne der Polgegenden zeigten, reichte in der Milchstraßenzone der 40 zöll. Spiegel kaum an die äußersten Sterne hinan. So gelangte Herschel zu dem in jedem populären astronomischen Buche zu findenden Bilde der linsenförmigen Gestalt der Milchstraße mit zwei den getrennten Armen entsprechenden Hervorragungen. Die zahlreichen über den Himmel verstreuten unauflösbaren Nebelflecke hielt er für ähnliche Sternsysteme wie die Milchstraße, und erklärte ihre Kleinheit und ihre Lichtschwäche aus ihren gewaltigen Entfernungen weit jenseits unserer „engeren“ Sternenwelt. Im Laufe seiner weiteren Forschungen änderte Herschel indessen seine Anschauung und dachte sich später die Milchstraße als einem großen Sternringe gleich, der uns in großem Abstand umschließt, und rechnete auch die kleinen Nebelflecke wenigstens in ihrer Mehrheit diesem Ringsysteme zu. Er hatte sich überzeugt, daß man seine Vorstellung vom Bau des Sternsystems nicht allein auf die Anzahl oder Dichte der Sterne gründen dürfe, sondern daß man auch die Helligkeiten berücksichtigen müsse.

In dieser Bahn haben später andere Forscher vorwärts gestrebt. Herr Wolf nannte besonders die Struveschen Untersuchungen, wonach die Sterne des Universums eine dünne flache Schicht bildeten, die sich in der Richtung der Milchstraße unbestimmbar weit hinaus erstreckt, und daß die Dichtigkeit der Sterne mit zunehmendem Abstand von der Milchstraßenebene sich vermindere wie der Druck in den höheren Schichten der Erdatmosphäre. Eine merkliche Absorption des Sternenlichtes im Raume erzeuge eine Schranke für die Erforschung der entfernteren Sternenwelt. Sodann verwies Herr Wolf auf die von den Herren Plassmann und Easton (Rdsch. 1905, X, 176) behandelte Tatsache, daß in den einzelnen Sternwolken der Milchstraße Sterne verschiedenster Größen durch einander gemengt stehen. Als besonders bedeutungsvoll wurden Herrn Seeligers Untersuchungen über das „Durchschnittsbild der Anordnung der Sterne“ hervorgehoben. Dieser Gelehrte hat gezeigt, daß weit weniger schwache Sterne vorhanden sind, als bei gleichmäßiger Verteilung der Sterne im Raume und bei durchschnittlich gleicher Leuchtkraft derselben zu erwarten wären, daß aber die schwachen Sterne gegen die Mittellinie der Milchstraße sich viel stärker zusammendrängen, also relativ viel zahlreicher sind als die helleren Sterne. Danach wäre das typische Bild der Sternenwelt das eines gewaltigen Rotationskörpers. „In unserer Nähe

[1]) Eine ausführliche Wiedergabe des Vortrages mit Reproduktionen der begleitenden Himmelsaufnahmen wird demnächst in Buchform im Verlage von Joh. Ambr. Barth in Leipzig erscheinen.

stehen die Sonnen dichter gedrängt nach oben und unten hin, nach der Milchstraße hinaus weniger dicht. Weiter fort von uns ist es gerade umgekehrt, der Sternreichtum wird immer größer, je näher man an die Ebene der Milchstraße herangeht. Es ist also dort draußen eine ringförmige Verdichtung vorhanden. Das Sternsystem muß aber nach außen zu ein Ende haben, denn alle Zahlen führen darauf, daß in endlicher Entfernung von uns die Sterndichtigkeit auf Null herabgeht. Diese Grenze schätzt Herr Seeliger auf 500 bis 1100 Siriusweiten oder 4400 bis 9700, im Mittel 7000 Lichtjahre." Für eine solche äußere Begrenzung unserer Sternenwelt sprechen auch die neueren photographischen Aufnahmen, indem weder Verstärkung der optischen Hilfsmittel noch Verlängerung der Belichtung die Anzahl der schwachen Sterne wesentlich zu erhöhen vermögen. Gegenüber diesen aus statistischen Betrachtungen gezogenen Folgerungen konnten, wie Herr Wolf kurz erwähnte, die wenigen bis jetzt gelungenen direkten Messungen von Sternentfernungen keinen Aufschluß über den typischen Bau der ganzen, also auch der entfernteren Sternenwelt geben. Wohl aber haben die Untersuchungen der direkt und spektrographisch bestimmten Sternbewegungen — Redner nannte vor allem die Herren Kapteyn und Kobold — Gesetzmäßigkeiten enthüllt, die in der Zusammengehörigkeit aller Sterne samt der Milchstraße als einem einzigen organischen Ganzen begründet sind. Der Lauf der Sonne scheint auf einen Punkt der Milchstraße gerichtet, mit ihr ziehen viele andere benachbarte Sterne durch den Raum, und ebenso gibt es noch mehr Gruppen von parallel laufenden Sternen, deren Bewegung in der Milchstraßenebene vor sich geht.

Das so gewonnene allgemeine Bild des Sternsystems, ähnlich dem Herschelschen, nur besser und sicherer erkannt nach allerdings hundertjähriger Forschung, wurde in neuerer Zeit von verschiedenen Gelehrten auf seine Einzelheiten und deren Grundursachen studiert. Namentlich führte Herr Wolf die Eastonsche Theorie der Spiralstruktur der Milchstraße an. An einer Reihe von Projektionsbildern, die den über den Horizont Deutschlands sich erhebenden Teil der Milchstraße zur Darstellung brachten, zeigte er die mannigfachen Eigentümlichkeiten dieses Sternenstromes, verwickelt gebaute, spiralig gewundene Kanäle zwischen feinen Dunstmassen, sternarme Streifen und Höhlungen, stark verdichtete Sternwolken, Auflösungen der Milchstraße in einzelne „Flocken, die in den wunderlichsten Formen wie Wolken durch einander geweht sind", feiner Dunst, der sich zwischen die Sternmassen drängt oder diese umschließt, große Gegensätze in der Gesamthelligkeit verschiedener Regionen, kurz, eine außerordentliche Kompliziertheit und — auf den ersten Blick wenigstens — gar keine Spur einer Gesetzmäßigkeit außer der allgemeinen Regel, daß die Sterne längs des Milchstraßengürtels dichter gedrängt stehen als weiter seitwärts. Herr Wolf gab zu, daß die Theorie des Herrn Easton zwar diesem scheinbar gesetzlosen Bilde sich anpassen lasse, weil man in der Annahme der Zahl und Lage der Spiralarme nicht gebunden sei, aber diese Willkür schließe auch eine direkte Begründung der Theorie aus, und die Berufung auf die große Häufigkeit oder fast Ausschließlichkeit der Spiralform der Nebelflecke nütze wenig. Daß dies keine fremden „Milchstraßen" sein können, gehe aus der Erwägung über die wahrscheinliche Entfernung solcher Systeme hervor, die so groß sein dürfte, daß kein Licht mehr von dort wahrgenommen werden könnte, auch nicht mit den besten Instrumenten. Auch sind so viele Einzelheiten im Bau dieser Gebilde zu erkennen, zum Teil recht „grobzügige" Formen, wie man sie bei einem unendlich fernen System kaum mehr unterscheiden könnte. Zum Beweise zeigte Herr Wolf Bilder von der großen Herkulesgruppe, vom Hantelnebel im Fuchs, vom Andromedanebel, den großen Spiralnebeln in den Jagdhunden und im großen Bären und von verschiedenen kleineren Nebeln ähnlicher Art, deren Spiralarme teilweise Lichtknoten und sternähnliche Verdichtungen aufweisen. Im Gegensatz zu Eastons Theorie besitzen diese Nebel je nur zwei diametral sich gegenüberstehende Ausläufer, sie sind also recht einfach geformt und daher wohl verhältnismäßig nahe.

Eine gleiche Folgerung zieht Redner aus der scheinbaren Verteilung dieser Nebel. „Man kann allgemein aussprechen, daß am Himmel dort, wo viele Sterne stehen, wenig solcher Nebelfleckchen zu finden sind und umgekehrt." In der Milchstraße selbst fehlen sie fast ganz, mit wachsendem Abstand von dieser wächst auch ihre Zahl, und am Nordpol der Milchstraße treten sie so dicht zusammen, daß die ganze Gegend damit erfüllt erscheint. (Rdsch. 1903, XVIII, 379.) Dagegen gehören die Sternhaufen und die sogenannten, ein reines Gasspektrum zeigenden „Gasnebel" in die leuchtenden Ströme der Milchstraße organisch hinein. „So bildet der Sternhaufen im Schild ein Zentrum, um das sich die Sternzüge der Milchstraße spiralig gruppieren." Ein mit dem großen Heidelberger Reflektor erlangtes Bild läßt erkennen, daß die Gruppe sich vorwiegend aus den helleren Sternen zehnter bis elfter Größe jener Gegend zusammensetzt und daß die Sterne 14. bis 18. Größe keine Beziehung zu der Gruppe zeigen, vielmehr als ferne gleichmäßige Sternschicht den Hintergrund bilden, worauf sich der Sternstrom mit der genannten Gruppe projiziert, ähnlich wie sich Easton überhaupt den Verlauf der Einzelwindungen denkt.

Den Zentralkern des Systems vermutet Herr Easton (Rdsch. 1901, XVI, 6) im Sternbilde des Schwans. Herr Wolf zeigte ein Bild dieser Gegend, das zwar auf eine größere Nähe der hier befindlichen helleren Sterne im Vergleich zu anderen Milchstraßengegenden schließen läßt, aber nichts von einer zentralen, uns benachbarten Verdichtung verrät. Ein Gebiet mit spiraligem Bau im großen sei im Schild

und im Schützen vorhanden, hier könnte ebensogut der Spiralkern zu suchen sein, allein dieser Ort passe nicht zu Eastons Bild. Herr Wolf glaubt daher, daß die geometrische Form des Milchstraßensystems doch noch nicht mit Sicherheit anzugeben sei, daß indessen verschiedene neuere Ergebnisse der Photographie die Hoffnung auf künftige Erkenntnis der wahren Natur des Phänomens eröffneten. Er meinte hiermit die Beziehung zwischen lokalen Strukturen in der Milchstraße zu benachbarten Nebeln und dunkeln Flächen und Höhlen.

Schon der Siriustypus der Milchstraßensterne und die Häufigkeit der „Gasnebel" in dieser Zone sprechen für den Reichtum dieser Sternströme an Gasmassen. Fast überall in und besonders an den Rändern des Stromes trifft man auf ausgedehnte, diffuse Nebel, die vielleicht auch aus Gasen bestehen und eine charakteristische Eigentümlichkeit der Milchstraße darstellen. Herr Wolf führte eine ganze Reihe von Beispielen im Bilde vor. Man sieht die Nebel sich eng an die Grenzen einzelner Sternwolken anschmiegen, und Sternzählungen bestätigen den Anblick, daß die Nebelgrenzen zugleich Dichtegrenzen der Sternanhäufungen darstellen. Noch auffälliger erscheinen auf manchen Bildern die Lücken und Höhlen in dem Sternenheere. In einigen solchen oft ganz scharf begrenzten Höhlungen ist noch ein Netz sehr schwacher (entfernterer?) Sterne zu sehen, andere werden von einzelnen Ketten hellerer (näherer?) Sterne gequert. Mit Absorption des Lichtes der Sterne durch vorgelagerte dunkle Stoffmassen, deren Formen durch die Gestalt der Lücken und Risse in der Milchstraße gegeben seien, kann man diese Sternarmut einzelner Stellen gewiß nicht immer erklären. Die Höhlenbildung scheint oft in physischer Beziehung zu den stellenweise sichtbaren Nebelmassen über riesige Himmelsräume fortgeschritten zu sein. So zeigt sich um den großen Nebel im Monoceros und einseitig von ihm die starke Verminderung der Zahl schwacher Sterne. Der große Nebel im Schützen (M. 8) liegt am Rande der feinen Dunstmassen der Milchstraße. Um ihn und neben ihm treten allerlei Risse in die Milchstraße ein, als ob der Nebel den Ort bezeichne, wo das Eindringen der Risse oder das Zurückziehen der Sternenfülle erfolgt. Ähnlich dringt vom ξ-Perseusnebel ein langer Riß in die Milchstraße und löscht hinter dem Nebel die Sternfülle aus. Die Umrisse des Amerikanebels im Schwan spiegeln sich genau ab in Rissen der Sternwolken an seiner Grenze. Im Nebel selbst stehen zahllose Sterne, rings herum herrscht Armut. Oft sieht man auch Nebelbrücken von Stern zu Stern ziehen, ob als physische Verbindung oder bloß scheinbar, ist nicht zu unterscheiden. Die genannten und andere Beispiele lassen aber kaum daran zweifeln, daß die Höhlen und die Nebelmassen physisch mit einander verbunden seien und räumlich beisammen liegen müssen. Etwaige Absorption findet dann in relativer Nähe bei den Sternwolken der Milchstraße selbst und nicht weit davor durch dunkle Massen in der Nachbarschaft der Sonne statt.

„Besonders zwei Beispiele schienen dafür zu sprechen, daß man es bei der Höhlenbildung mit einer Absorptionserscheinung zu tun habe. Das erste ist der Nebel H IV 74 Cephei im erweiterten Ende einer langgestreckten Sternhöhle. Es sieht auf dem Bilde aus, als ob die Höhlenbildung durch dunkle Massen verursacht sein könnte, die die Fortsetzung des Nebels bilden. Man sieht, wie der Nebel aus dem Dunkel allmählich gegen die Mitte hin auftaucht und die ganze Höhle zu erfüllen scheint mit unsichtbarer Randpartie. Aber auch hier lassen sich verschiedene Verknüpfungen mit Sternen der Gegend nachweisen. Die Hauptaufgabe der Sternphotographie wird offenbar künftig darin bestehen, solche Verknüpfungen mit Evidenz nachzuweisen."

Noch lehrreicher für den Bewegungsvorgang der Höhlenbildung ist ein Nebel im Schwan, von Miss Clerke „Kokonnebel" genannt, am Ende eines langen, sternarmen Kanals. „Es ist durchaus keine Konzentration gegen die Mitte des Nebel zu erkennen und die Sterne an den Kanalrändern zeigen kein Zusammendrängen, so daß das Bild verführerisch zu der Anschauung lockt, daß um und hinter dem Nebel zurückgebliebene Materie den Kanal erfüllt hat und uns das Licht der Sterne verhüllt. Betrachten wir den Kanal genauer, so finden wir viele Stellen, wo das feine, gleichmäßige Netzwerk der fernsten Sterne ungestört sichtbar geblieben ist, während nur die Sterne mittlerer Helligkeit davor verschwunden sind. Das spricht wieder gegen die Absorption. Außerdem erscheint der enge Riß, an dessen Ende der Nebel angelangt ist, nur als Anhängsel an ungeheure Sternleeren. Wir würden zu der Annahme gezwungen, daß vor großen Teilen der Milchstraße solche dunkle Wolken lagern."

Nun ziehen aber solche Risse und Kanäle nicht bloß in die Milchstraße, sondern sie lassen sich auch weithin in den gewöhnlichen Himmelsgrund verfolgen mit scharf begrenztem Verlauf. Man müßte dann folgerichtig annehmen, daß überall am Himmel dunkle Stoffe in Massen vorhanden wären, uns die fernen Sternregionen bis auf den schmalen Spalt verdeckend, den wir als Milchstraße erblicken! Diese wäre also nur „der sichtbare Rest verschwundener Pracht".

Die andere, freilich auch nur hypothetische Erklärungsmöglichkeit liegt in der Annahme, daß die Höhlen eine durch eine unbekannte Ursache bedingte Zerklüftung des Sternenheeres darstellen. „Bei diesem Zerstörungs- oder Trennungsvorgange fände an den frisch betroffenen Stellen ein Aufleuchten sonst unsichtbarer kosmischer Massen statt. Dadurch, daß die »Nebel« am Ende oder an der Grenze der Risse auftreten, wird uns der Ort gezeigt, wo der Vorgang weiter schreitet. Auch so kommen wir wieder zu der Anschauung, daß die Milchstraße ein Rest ist, und zwar der Rest einer früher viel ausgedehnter leuchtenden Welt."

Zum Schlusse betonte Herr Wolf nochmals die schönen und großen Probleme, die sich an das

Studium der Milchstraße knüpfen, die auf gegenwärtig noch unvorstellbar großartige Vorgänge und Kräfte hindeuten, zu deren Erkenntnis indessen ein Fortschreiten auf dem eingeschlagenen Wege der Photographie mit der Zeit sicher führen dürfte.

A. Berberich.

Neuere Arbeiten über Blausäurepflanzen.

(Schluß.)

Daß der Holunder (Sambucus nigra) namentlich in den Blättern ein blausäurebildendes Glukosid führt, hat zuerst Guignard gezeigt (vgl. Rdsch. 1905, XX, 551). Gleich nach ihm veröffentlichten auch die Chemiker Bourquelot und Danjou eine Mitteilung über dieses Glukosid und gaben ihm den Namen Sambunigrin (Journ. de pharm. et de chim. 1905, 12, 119—221 und 385—391). Es kristallisiert in langen, farblosen Nadeln, löst sich leicht in Wasser und kaltem Alkohol, ziemlich leicht in Essigäther, ist linksdrehend (— 76,3°) und schmilzt bei 151 bis 152°. Seine Formel ist $C_{14}H_{17}NO_6$. Die gleiche Zusammensetzung hat ein von Herrn Hérissey (4) aus den Blättern des Kirschlorbeers und denen von Cotoneaster microphylla isoliertes Glukosid, das der Entdecker Prulaurasin nennt. Es bildet auch farblose Nadeln, schmilzt bei 120—122°, dreht links (— 52,4°) und ist leicht löslich in Wasser, Alkohol und Essigäther. Beide Glukoside sind isomer dem Amygdonitrilglukosid Fischers (1895). Alle drei Glukoside liefern bei Gegenwart von Emulsin oder verdünnten Säuren Glukose, Blausäure und Benzaldehyd. Bei Behandlung mit rauchender, heißer Salzsäure geben sie Glukose und Phenylglykolsäure. Das Fischersche Glukosid gibt Links-Phenylglykolsäure, aus dem Prulaurasin entsteht nach Caldwell und Courtauld (Journ. of the Chem. Soc. 1907, p. 671) inaktive Phenylglykolsäure, und das Sambunigrin liefert, wie die Herren Bourquelot und Hérissey (5) feststellen, Rechts-Phenylglykolsäure. Das Sambunigrin, so schließen die Verff., muß einem noch unbekannten Isomer des Amygdalins entsprechen, das Rechts-Phenylglykolsäure liefern kann, ebenso wie das Fischersche Glukosid dem seit lange bekannten Glukosid der Mandeln entspricht.

Herr Guignard hat seine ersten Untersuchungen über den Holunder durch weitere ergänzt, die sich auf jüngere und ältere Blätter und die grüne Rinde verschiedenaltriger Zweige erstreckten; außerdem wurde der Anwesenheit des Enzyms in der Wurzelrinde und den Früchten nachgeforscht (1a). Gegenüber gewissen Angaben Bourquelots und Danjous stellt Verf. fest, daß sich in den Blättern mehr von dem Enzym (das Amygdalin spaltet und daher vorläufig Emulsin genannt werden kann) vorfindet, als zur Spaltung des Sambunigrins notwendig ist. Wie in anderen Fällen, so ist das Emulsin auch hier selbst in Organen der Pflanze enthalten, in denen sich das Glukosid nicht findet. Beim Altern der Blätter zeigt es keine Verminderung, und auch das Sambunigrin nimmt kaum mit dem Älterwerden der Blätter ab. Allerdings ergaben die Versuche, daß jüngere Blätter mehr Glukosid enthalten als ein gleiches Gewicht älterer Blätter; aber dieser Unterschied rührt viel weniger von einer wirklichen Abnahme des Glukosids mit dem Alter, als vielmehr von der durch Verdickung der Membranen und Einlagerung von Mineralstoffen in sie bedingten Gewichtsvermehrung her. Ähnliche Verhältnisse zeigt die grüne Rinde verschiedenaltriger Zweige. In der Rinde wie in den Blättern scheint die Menge des Glukosids zu der des Chlorophylls in Beziehung zu stehen. In den Knospen ist sie zu Beginn des Winters nicht größer als in der Rinde. Die Früchte enthalten nur so lange Glukosid, wie sie grün sind; bei der Reife verschwindet es vollständig.

Die Geringfügigkeit der Abnahme des Sambunigrins in alternden Holunderblättern zeigt, daß das Glukosid gegen das Ende der Vegetationsperiode nicht aus den Blättern in die Zweige auswandert. Dieses Ergebnis steht nicht in Übereinstimmung mit den Untersuchungen Treubs an Pangium edule und Phaseolus lunatus (vgl. Rdsch. 1896 XI, 174; 1905, XX, 304). Der genannte Forscher hatte nämlich gefunden, daß die Blausäure oder die Verbindungen, in denen sie enthalten ist, in den Blättern der genannten Pflanzen mit vorschreitendem Alter abnehmen und im Augenblicke des Blätterabfalles verschwinden. Dieses Verhalten steht im Einklange mit der von Treub begründeten Anschauung, daß die Blausäure eine hohe Bedeutung für den Stoffwechsel habe, insofern sie das erste erkennbare Produkt der Stickstoffassimilation darstelle. Der herrschenden Annahme gemäß wird ein so wertvoller Stoff vor dem Abfallen des Blattes in den Stamm zurückwandern müssen (wobei allerdings nicht verschwiegen werden soll, daß die Frage der Blattentleerung vor dem Laubfalle noch keineswegs erledigt ist).

Um nun festzustellen, ob das von Guignard beim Holunder beobachtete Verhalten auch anderen Blausäurepflanzen eigen ist, prüfte Herr Treub (9a) im botanischen Garten zu Buitenzorg 40 weitere Arten, und die von ihm mitgeteilten Zahlen lassen deutlich erkennen, daß die Blausäure mit einer einzigen Ausnahme (Indigofera galegoides) stets aus den vor dem Abfalle stehenden Blättern verschwindet. Dagegen ist Emulsin noch in alten Blättern vorhanden, was mit den Erfahrungen Guignards übereinstimmt.

Der Gang der Blausäureabnahme in den Blättern ist nach Herrn Treub nicht überall der nämliche. Er ist meistens gleichmäßig, zuweilen aber erfolgt die Abnahme rasch auf einer bestimmten Entwickelungsstufe. Im allgemeinen enthalten bei jeder Art diejenigen Blätter, bei denen die Lebenstätigkeit am stärksten ist, am meisten Blausäure. Dieses Ergebnis entspricht ganz der wichtigen physiologischen Rolle, die Verf. der Blausäure zuschreibt. Das abweichende Verhalten von Sambucus nigra und Indigofera galegoides harrt noch der Erklärung.

Um zu ermitteln, ob die ganze Blausäure, die man aus Blättern von Phaseolus lunatus entwickeln kann, einem Glukosid entstammt, hatte Herr Treub zwei verschiedene Methoden neben einander zur Anwendung gebracht, die er als „direkte Destillation" und als „Destillation nach Mazeration" bezeichnet. Erstere besteht im wesentlichen darin, daß eine gewisse Menge ganzer oder (wenn sie zu groß sind) zerschnittener Blätter eine Viertelstunde lang mit kochendem Wasser behandelt und das Destillat in Natronlösung aufgefangen wird; bei der anderen wird eine gleiche Menge Blätter rasch zwischen den Händen zerquetscht, in Wasser gebracht und nach 6- bis 20stündigem Mazerieren der Destillation unterworfen. Dieselben beiden Methoden hat Herr Treub neuerdings bei über 50 blausäurebildenden Pflanzenarten zur Anwendung gebracht. Stets wurden bei der „Destillation nach Mazeration" höhere Mengen von Blausäure aus den frischen Blättern erhalten, als bei der „direkten Destillation". Es geht daraus hervor, daß ein Teil, und sehr häufig der größte Teil der Blausäure, welche die Blätter liefern können, aus glukosidartigen, durch Enzyme spaltbaren Verbindungen stammt. Denn diese können (so argumentierte Verf. in seiner früheren Arbeit) nur bei der „Destillation nach Mazeration", nicht aber bei der „direkten Destillation" zur Wirkung kommen, da sie durch das kochende Wasser getötet oder inaktiv gemacht werden und die Enzymwirkungen außerdem nicht augenblicklich eintreten, sondern eine gewisse Zeit erfordern. Die bei der „direkten Destillation" erhaltene Blausäure sollte nach des Verf. früherer Annahme nicht von Glukosiden, sondern ausschließlich von leichter zersetzbaren Verbindungen stammen. Auf Grund von neuen Versuchen, bei denen (nach Guignards Vorgange) kochender Alkohol und ferner Salzlösungen zur Verwendung kamen, schränkt Herr Treub jetzt diese Behauptung ein. Er findet, daß auch bei der „direkten Destillation" ein Teil der entwickelten Blausäure durch Spaltung von Glukosiden gebildet wird. Die Enzyme müssen außerordentlich rasch in Wirksamkeit treten, wie sich auch aus anderen Versuchen ergibt. Führt man die „direkte Destillation" so aus, daß man die frischen Blätter nicht mit kochendem, sondern mit kaltem Wasser übergießt und dies dann erhitzt, so erhält man viel mehr Blausäure, als wenn man mit kochendem Wasser beginnt, ja, zuweilen wird dabei sämtliche Blausäure des Blattes im Verlaufe einer guten halben Stunde gewonnen; und doch vermögen während des größeren Teiles dieser Zeit die Enzyme nicht mehr zu wirken, da der ganze Gefäßinhalt die Temperatur des kochenden Wassers hat.

Andererseits aber beweisen auch diese Versuche, daß (namentlich bei den Pangiumarten) beträchtliche Mengen von Blausäure nicht durch Spaltung von Glukosiden entstehen, sondern aus weniger stabilen Verbindungen stammen, wie Verf. dies früher dargelegt hat.

Herr Treub hat auch die Wirkung des Emulsins auf Blätter verschiedener Blausäurepflanzen, die der „direkten Destillation" unterworfen worden waren, geprüft und gefunden, daß es in einigen Fällen kräftig und rasch, in anderen weniger prompt, und in noch anderen gar nicht oder sehr langsam wirkte. Er hat ferner Versuche ausgeführt, um die Enzymwirkung der Blätter einer Art auf die Glukoside der Blätter einer anderen Art zu ermitteln, und in den meisten Fällen gute Wirkung festgestellt.

Wie Verf. früher an Pangium edule und besonders an Phaseolus lunatus beobachtet hatte, nimmt die Blausäure in mehr oder weniger lange verdunkelten Blättern bis zum völligen Verschwinden ab und erscheint erst wieder bei erneuter Belichtung. Neue Versuche mit Manihot utilissima ergaben gleichfalls eine Abnahme der Blausäure nach mehrtägiger Verdunkelung der Blätter und eine Zunahme in den wieder beleuchteten Blättern. Diese Zunahme erfolgt allerdings sehr langsam, was Verf. aus der durch die Dunkelheit verminderten Funktionsfähigkeit der Blätter und aus der Natur der blausäurebildenden Verbindung als eines plastischen Reservestoffes, der nur bei günstigen Bedingungen abgelagert wird, erklärt.

Nach den früheren Darlegungen des Verf. beeinflußt das Licht nicht direkt die Bildung der blausäureliefernden Verbindungen, sondern nur als Bedingung der Chlorophyllassimilation und der Erzeugung von Kohlenhydraten, die zur Blausäurebildung notwendig sind. Eine weitere Bestätigung für diese Beziehung zwischen Kohlenhydraten und Cyanwasserstoff in den Blättern lieferten Beobachtungen an einer weißfleckigen Dieffenbachia, die nur in den grünen Zellen, aber nicht in den kohlenhydratfreien Zellen der hellen Flecke Blausäure aufwies.

Herr Treub hatte in seiner Arbeit über Phaseolus lunatus die von Herrn Soave an bitteren und süßen Mandeln ausgeführten Untersuchungen erwähnt, die diesen Forscher zu dem Schlusse führten, daß die Blausäure eine der Umwandlungs- und Wanderungsformen des Reservestickstoffs der bitteren Mandeln darstellen, und daß auch in den amygdalinfreien süßen Mandeln beim Beginn der Keimung Amygdalin und mit ihm Blausäure entsteht. Eine Bestätigung für diese Anschauung ergaben die Versuche, die Herr Soave (8) neuerdings mit Samen von Mespilus japonica Thbg. ausgeführt hat; nach alten Angaben Ballards findet sich in diesen Samen Amygdalin. Verf. stellte zunächst fest, daß sie Blausäure in freiem Zustande oder in einer labilen Form nur in geringen Spuren enthalten. Die nach dem Kjeldahlschen Verfahren ausgeführte Stickstoffbestimmung ergab, daß die Frischsubstanz der Samen durchschnittlich 0,508 % Stickstoff (also eine verhältnismäßig geringe Menge) enthält. Der Amygdalinstickstoff macht 0,035 % des Frischgewichtes, also 6,89 % des Gesamtstickstoffs aus. Mit der Keimung der Samen erscheint Blausäure in freiem Zustande oder in einer äußerst labilen Form. Der

Stickstoff dieser Blausäure beträgt 9, in einer gewissen Entwickelungsperiode 1,93 % des Gesamtstickstoffs, während zu gleicher Zeit der Amygdalinstickstoff oder anderer Glukosidstickstoff auf 7,22 % des Gesamtstickstoffs steigt. Man muß also annehmen, daß wenigstens ein Teil des Reservestickstoffs anderer Verbindungen die Form des Glukosids angenommen hat.

Herr Treub war schon früher der Ansicht entgegengetreten, daß die Blausäure die „Aufgabe" habe, der Pflanze einen Schutz gegen schädliche Tiere zu gewähren. Er erinnert jetzt (9b) an seine Angaben über Pangium edule, das die blausäurereichste aller in dieser Hinsicht untersuchten Pflanzen ist, aber doch von gewissen Insekten stark angegriffen wird, und teilt weitere Tatsachen mit. Die jungen Blätter von Hevea brasiliensis, die (aufs Frischgewicht berechnet) 0,11 und 0,15 % Blausäure enthalten, erkrankten im Buitenzorger Garten unter dem Angriffe von Milben; desgleichen verursachten Milben schwere Schäden in den Kassavepflanzungen der Residentschaft Kediri (Blausäuregehalt in jungen Blättern von Manihot utilissima 0,074 %); die Blätter von Phaseolus lunatus (meist 0,15 bis 0,25 % HCy) wurden im Garten zweimal von Raupen völlig abgefressen; die nicht minder blausäurereichen Blätter von Prunus javanica werden regelmäßig derart angegriffen, daß die Bäume in trostlosem Zustande sind; recht häufig werden auch Plectronia dicocca, Taraktogenus Blumei und Erythrospermum phytolaccoides, drei Bäume mit bedeutendem Blausäuregehalt in den Blättern, häufig von Parasiten sehr beschädigt. Wenn also die Blausäure auch die Pflanzen vor den Angriffen gewisser Tiere schützen wird, so gibt es doch andere Feinde, die sich nicht darum kümmern, ja zuweilen, wie bei den Blättern von Prunus javanica und den Zweigspitzen von Pangium edule, scheinen die Cyanwasserstoffverbindungen der Pflanzen die Tiere sogar anzulocken. Daraus geht hervor, daß die Giftigkeit dieser Stoffe mit ihrer wesentlichen Rolle im Pflanzenleben nichts zu tun hat. F. M.

A. Bestelmeyer: Spezifische Ladung und Geschwindigkeit der durch Röntgenstrahlen erzeugten Kathodenstrahlen. (Annalen der Physik 1907, F. 4, Bd. 22, S. 429—447.)

Die für unsere Vorstellungen über die Natur der Elektrizität wichtigste Größe des Verhältnisses von Ladung und Masse der Kathodenstrahlteilchen ist in neuerer Zeit nach verschiedenen Untersuchungsmethoden nahe übereinstimmend zu 1,8. . 10^7 c. g. s. — auf die Geschwindigkeit Null reduziert — gefunden worden. In der vorliegenden Arbeit wird dieses Verhältnis erneut zu ermitteln versucht für die beim Auftreffen intensiver Röntgenstrahlen auf ein Platinblech von diesem ausgelöste Kathodenstrahlung durch Messung des Krümmungsradius eines scharf ausgeblendeten Kathodenstrahlenbündels in einem homogenen Magnetfelde, nachdem der Strahl zwischen zwei nur 0,058 cm von einander entfernten Kondensatorplatten unter dem Einfluß eines elektrostatischen und des in entgegengesetztem Sinne wirkenden magnetischen Feldes möglichst homogen gemacht war. Die Kathodenstrahlen verliefen im möglichst guten Vakuum, und Homogenität des Magnetfeldes wurde in sehr günstiger Weise erreicht durch Verlegen der ganzen Versuchsröhre in das Innere einer rechteckigen Stromspule. Die Fixierung der magnetischen Ablenkung geschah durch eine im Vakuum senkrecht zur Strahlrichtung aufgestellte photographische Platte bei einer Expositionszeit von 90 Minuten, innerhalb deren Konstanz der Erzeugungsbedingungen der Strahlen und der wirksamen Feldstärken einzuhalten war.

Die Messungen ergaben, daß die Geschwindigkeit der durch Röntgenstrahlen erzeugten Kathodenstrahlung von der Intensität der Röntgenstrahlen unabhängig ist, aber mit der Härte der Röhre zunimmt. Der Wert für die spezifische Ladung der Strahlteilchen fand sich aus vier Versuchen — auf die Geschwindigkeit Null extrapoliert — um 8 bis 9 % kleiner als die von Simon zu $1{,}88 . 10^7$ angegebene Zahl. Zur Aufklärung und weiteren Prüfung dieser Abweichung beabsichtigt der Verf. die Ausführung besonderer Messungen.

Die Versuche lassen deutlich die Veränderlichkeit der spezifischen Ladung mit der Geschwindigkeit, die zwischen 0,19 und 0,32 — bezogen auf die Lichtgeschwindigkeit = 1 — variierte, erkennen. Die Zusammenstellung der Beobachtungswerte mit den Frgebnissen der Theorien von Abraham, Lorentz und Bucherer, die sich durch ihre bestimmten Annahmen für die Konstitution des elektrischen Elementarquantums von einander unterscheiden, läßt aber keine sichere Entscheidung hinsichtlich dieser Theorien zu, von denen nach den Untersuchungen von Kaufmann die Lorentzsche am wenigsten den an den β-Strahlen des Radiums gewonnenen Beobachtungen gerecht zu werden scheint.

A. Becker.

A. Pochettino und G. C. Trabacchi: Weitere Untersuchungen über das elektrische Verhalten des Selens. (Il nuovo Cimento 1907, ser. V, vol. XIII, p. 286—314.)

In einer früheren Arbeit (Rdsch. 1906, XXI, 636) hatten die Verff. gezeigt, daß man, wenn in bestimmter Weise die Temperatur und die Dauer des Wiedererwärmens der Selenzellen variiert werden, Zellen erhalten kann, die sich gegen das Licht verschieden verhalten und daher in Zellen der ersten und der zweiten Art unterschieden wurden. Die Zellen der ersten Art besitzen bei gewöhnlicher Temperatur einen hohen Widerstand und positiven lichtelektrischen Effekt (Abnahme des Widerstandes im Licht), die beide sich erhöhen, wenn während einiger Sekunden (höchstens 10) ein Wechselstrom von bestimmter Spannung durch die Zelle fließt; die Zellen der zweiten Art hingegen haben bei gewöhnlicher Temperatur relativ niedrigen elektrischen Widerstand und einen negativen lichtelektrischen Effekt (Zunahme des Widerstandes im Licht), beim Durchgang eines Wechselstromes von geeigneter Spannung wächst der Widerstand beträchtlich, und der lichtelektrische Effekt wird positiv. Daß Temperaturänderungen einen großen Einfluß auf beide Arten von Zellen ausüben, hatte sich schon in den ersten Versuchen gezeigt, und dieser Einfluß ist von den Verff. weiter untersucht worden.

Die Methode und die Zellen, an denen experimentiert wurde, waren die gleichen wie in der ersten Versuchsreihe, auf die hier hingewiesen sei. Genaue Widerstandsmessungen wurden an Zellen der ersten und zweiten Art bei sehr verschiedenen, zwischen 20° und 90° liegenden Temperaturen in auf- und absteigender Reihe ausgeführt; der Einfluß des Lichtes und der Dunkelheit auf diese Temperaturwirkungen wurde untersucht; die Wirkung von Wechselströmen bei den verschiedenen auf- und absteigenden Temperaturänderungen wurden beobachtet; die Möglichkeit, daß im Selen Umformungen vor sich gehen, die sich durch Wärmeentwickelung oder Wärmeabsorption verraten, wurde der experimentellen Prüfung unterzogen und schließlich noch die Entladung einer elektrostatischen Maschine auf das Verhalten der Zellen untersucht. Die Resultate, zu denen die Versuche geführt haben, stellen die Verff. wie folgt zusammen:

1. Wird eine Zelle der ersten Art einer Erwärmung und dann allmählich einer Abkühlung ausgesetzt, so wird der Widerstand während des Erwärmens kleiner, er erlangt aber mit dem Abkühlen seinen ursprünglichen Widerstand erst nach einer mehr oder weniger langen Zeit (12 bis 24 Stunden). Eine Zelle der zweiten Art zeigt diese Hysterese in viel weniger ausgesprochener Weise, und nach zwei bis drei Zyklen des Erwärmens und Abkühlens ist sie gar nicht mehr vorhanden.

2. Eine Reihe solcher Zyklen erzeugt schließlich bei den Zellen der ersten Art ein starkes Sinken des Widerstandes, aber er sinkt niemals unter einen bestimmten Wert; unter diesen Umständen verliert die Zelle ihr hysteretisches Verhalten, und ihre Empfindlichkeit gegen Licht nimmt bedeutend ab; nach einer bestimmten Zeit kehrt jedoch der Widerstand auf einen bestimmten festen Wert zurück, der für diese Zelle charakteristisch ist.

3. Die Dauer des Zyklus hat auf die Erscheinung keinen Einfluß, vorausgesetzt, daß die Wiedererwärmung eine vollkommene gewesen.

4. Der Temperaturkoeffizient des Widerstandes des Selens beider Arten ist ziemlich derselbe; für den der ersten Art ist er im Dunkeln größer als im Lichte.

5. Läßt man 10 Sek. einen Wechselstrom von passender Spannung einwirken, so tritt auch bei Temperaturen zwischen 90° und 100° eine fast augenblickliche Zunahme des Widerstandes bei den Zellen der ersten Art ein; bei den Zellen der zweiten Art folgt dieser augenblicklichen Zunahme eine spontane Zunahme, die 4 bis 5 Minuten dauert und dann von einer starken Abnahme gefolgt ist, die den Widerstand auf die sehr niedrigen Werte zurückführt.

6. Eine Zelle beliebiger Art, deren Widerstand bei gewöhnlicher Temperatur mit dem Wechselstrom sich gehoben hat, verringert bei einer Erwärmung ihren Widerstand, kehrt aber bei einer folgenden Abkühlung nicht mehr zu dem hohen Werte des Anfangs zurück; in dieser Weise kann man die Wirkung des Wechselstromes zerstören.

7. Während dieser Änderungen des Widerstandes durch die Wirkung der Zyklen von Abkühlung und Erwärmung und durch die Wirkung der Wechselströme findet in dem Selen beider Arten weder eine merkliche Entwickelung noch eine Absorption von Wärme statt.

8. Die Selenzellen mit hohem Widerstand folgen dem Ohmschen Gesetze nicht: bei zunehmender Spannung nimmt der Widerstand ab, sowohl für den Wechselstrom, wie für den direkten Strom; entsprechend wird die lichtelektrische Wirkung kleiner.

9. Auch ein direkter Strom und die Entladung einer elektrostatischen Maschine können den Widerstand einer Selenzelle vermehren, besonders die letztere. Die Wirkung des kontinuierlichen Stromes ist bei gleicher Voltzahl kleiner als die des Wechselstromes.

A. Kanitz: Auch für die Frequenz des Säugetierherzens gilt die RGT-Regel. (Archiv f. ges. Physiologie, 1907, Bd. 118, S. 601—606.)

Namentlich in den letzten zwei Jahren ist von verschiedenen Seiten auf eine bemerkenswerte Übereinstimmung in quantitativer Hinsicht zwischen Vorgängen in lebenden Organismen und solchen in nichtlebenden Systemen hingewiesen worden. Beide befolgen nämlich, wenn auch nur innerhalb bestimmter Temperaturgrenzen, die RGT-Regel (Reaktions-Geschwindigkeits-Temperatur-Regel), wie Herr Kanitz sich ausdrückte, d. h. sie erfahren durch erhöhte Temperatur jeweils eine derartige Beschleunigung, daß der Quotient der Geschwindigkeiten für einen Temperaturunterschied von 10° stets etwa 2 bis 3 beträgt (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 96, 114, 407; 1907, XXII, 214). Als Entdecker dieser Regel muß van't Hoff gelten, und nach seinem Vorgange wird heute der besagte, zwischen 2 und 3 liegende Geschwindigkeitskoeffizient allgemein als Q_{10} bezeichnet.

Die Zahl der einschlägigen Tatsachen wird nunmehr durch eine Arbeit des Herrn Kanitz in recht interessanter Weise vergrößert, indem dieser Autor die Gültigkeit der RGT-Regel auch für die Pulsfrequenz des Säugetierherzens erweist. Als Grundlage dienten ihm Versuche von Herrn Otto Frank über den Einfluß der Herztemperatur auf die Erregbarkeit der Herznerven, Versuche, bei denen es sich um Temperaturschwankungen zwischen 18 und 38° handelte. Aus zwei verschiedenen Temperaturen t_1 und t_2 und den zugehörigen Schlagfrequenzen k_1 und k_2 läßt sich der Koeffizient Q_{10} an der Hand der Formel $Q_{10} = 10^{\frac{10(\log k_1 - \log k_2)}{t_1 - t_2}}$ ermitteln. Aus den von Herrn Kanitz berechneten Tabellen ergibt sich für das Temperaturintervall von 20 bis 39° für das Kaninchenherz ein Wert von Q_{10}, der ziemlich genau mit 3 zusammenfällt und in den extremsten Abweichungen vom Mittel 2,40 und 3,70 betrug. Für das Hundeherz schwanken die Werte zwischen 1,70 und 2,74 und fallen also ziemlich genau mit 2 zusammen. Die Werte stimmen also mit aller Schärfe, die man irgend erwarten kann, mit den in anderen Fällen ermittelten überein und zeigen übrigens bei den zwei verschiedenen Tierarten eine charakteristische Verschiedenheit.

Bei noch niedrigeren Temperaturen als den oben angegebenen tritt allerdings ein viel schnellerer Abfall der Pulsfrequenz auf, eine Erscheinung, die jedoch in dem bei Pflanzen und Kaltblütern beobachteten Anwachsen von Q_{10} in der Nähe von 0° eine Parallele hat.

Das Interessanteste an den mitgeteilten Tatsachen scheint dem Ref. darin zu liegen, daß die Gültigkeit der RGT-Regel nunmehr auch für homoiotherme Tiere (Warmblüter) nachgewiesen ist. Dadurch wird nämlich erst die Bedeutung der Homoiothermie für die Selbstständigkeit und Unabhängigkeit des tierischen Organismus ins rechte Licht gerückt und das technische Geschick der Natur, die dem Warmblüter zahlreiche selbstregulierende Mechanismen verlieh, genügend bewertet. Ferner könnte vielleicht die Verlangsamung des Stoffwechsels beim Winterschlaf mit der Verlangsamung der Atmung und der geringen Produktion an Verbrennungswärme ursächlich zusammenhängen. V. Franz.

W. Meurer: Über Augen bei Tiefseeseesternen. (Inaug.-Diss., 32 S., Köln 1907.)

Neue Aufklärungen über das Leben in der Tiefsee und nicht zum mindesten über die Augen der Tiefseebewohner sind immer willkommen. Leider stand Herrn Meurer bei seinen Untersuchungen nur mangelhaft in Alkohol konserviertes Material von der Expedition des amerikanischen Dampfers „Albatros“ aus dem Jahre 1891 zur Verfügung, so daß die Ausbeute, namentlich was die feineren Einzelheiten betrifft, verhältnismäßig gering sein mußte.

Bemerkenswert dürfte zunächst sein, daß nach Verf. kein Tiefseeseestern zurückgebogene Armspitzen aufzuweisen hat, während bei den Seesternen der Flachsee die Armspitzen im Ruhezustande stets etwas aufwärts gebogen sind. Da die Augen gerade an den Armspitzen liegen, so möchte man vermuten, daß der Unterschied der Tiefsee- gegen die Flachseeseesterne in dem Unterschied in den Lichtverhältnissen zu suchen ist.

Die Augen selbst zeigen, und zwar ohne irgendwelche erkennbare Beziehung zur Tiefe des Vorkommens, dieselben drei Typen, welche von Pfeffer 1901 bei Seesternen der Flachsee beschrieben wurden: 1. solche, in welchen die Retinazellen gleichmäßig über das Augenpolster verbreitet sind, 2. solche, bei denen die Retinazellen sich zu Augengruben vereinigt haben, und 3. solche, die dem zweiten Typus gleichen, jedoch noch durch eine unter der Cuticula gelegenen Linse ausgezeichnet sind. Zwischen dem ersten und dem zweiten Typus fand schon Pfeffer eine Übergangsform, und solche wurden auch von Herrn Meurer bei Tiefseeseesternen gefunden.

Bei einigen Formen (Pseudarchaster pulcher und Diprachaster sp.) sind die Augen, wie bei vielen Tiefseetieren, vergrößert, und das Streben, möglichst viel Licht zu sammeln, ist deutlich ausgeprägt.

Bei anderen, und zwar namentlich gerade bei solchen der größten Tiefen (Plutonaster spatuliger und granulosus, Cheiraster agassizii, Zoroaster nudus, Ctenodiscus crispatus, Pectinidiscus annae, Porcellanaster vicinus) läßt sich Schritt für Schritt die Reduktion der Augen bis zum völligen Schwinden verfolgen.

Nach Verf. gilt auch für Seesterne der von Doflein aufgestellte Satz: „Man kann wohl im allgemeinen sagen, Tiefseetiere haben entweder stark verkleinerte und rudimentäre oder sehr vergrößerte Augen. Aber es ist weder diese Regel allgemein, noch besagt sie, daß nur Tiefseetiere mit diesen Eigentümlichkeiten ausgestattet sind."

Bei zwei Arten, Porcellanaster vicinus und P. weltharii, meint Verf. an Stelle des geschwundenen Auges ein drüsiges Organ sui generis nachweisen zu können. V. Franz.

Charles A. Jensen: Einige wechselseitige Wirkungen von Baumwurzeln und Gräsern auf Böden. (Science 1907, vol. 25, p. 871—874.)

Unter gewissen Bäumen zeigen die Gräser nur ein spärliches Wachstum. Man hat dies auf verschiedene Ursachen zurückgeführt, doch scheinen bisher nur wenige Versuche darüber angestellt zu sein. Auch die umgekehrte Wirkung, ein ungünstiger Einfluß des Grases auf bestimmte Baumarten, ist beobachtet worden. Der Herzog von Bedford und seine Mitarbeiter haben auf der Woburn Experimental Fruit Farm einen schädlichen Einfluß des Grases auf Apfel- und Birnbäume festgestellt. Aus den Ergebnissen siebenjähriger Untersuchungen schlossen sie (1903 u. 1904), daß im Erdboden irgend ein giftiger Stoff gebildet werde, der entweder direkt von den Gräsern ausgeschieden oder auf einer Veränderung der Bakterientätigkeit im Boden infolge der Gegenwart der Gräser beruht. Die Amerikaner Jones und Morse haben (1903) eine ähnliche Beziehung zwischen Potentilla fruticosa und Juglans cinerea beschrieben; letztere tötet die Potentillen auf einer Fläche, die so groß oder auch viel größer ist als der Querschnitt der Baumkrone. Junge Birken, Buchen, Ahorne, Kirschbäume, Apfelbäume und Kiefern übten diese Wirkung nicht aus. Einen Antagonismus zwischen Pfirsichbäumen und gewissen krautartigen Pflanzen hat Hedrick festgestellt (1905). Reed ist bei Untersuchungen im Laboratorium für Bodenuntersuchungen in Washington zu dem Ergebnis gekommen, daß Pflanzen das Medium, in dem sie wachsen, sozusagen vergiften. Agar, in dem Weizen gewachsen war, erwies sich als entschieden giftig für eine zweite Weizensaat. Agar, in dem Mais oder „Kuherbsen" (Vigna sinensis) gewachsen waren, war dagegen für Weizen kaum giftig. Agar, worin Hafer gewachsen war, zeigte sich gegen Weizen giftig, aber nicht in dem Maße wie Weizen-Agar. Anscheinend sind die Exkrete aus den Wurzeln einer bestimmten Pflanze oder ihrer nahen Verwandten giftiger für diese Art als die Ausscheidungen von Pflanzen, die zu weniger nahe verwandten Arten gehören.

Nunmehr hat Herr Jensen, gleichfalls in Washington, Versuche ausgeführt, um den Einfluß von Sämlingen verschiedener Bäume auf das Wachstum des Weizens festzustellen. Zu diesem Zwecke wurden 15—40 cm hohe Kiefern, Tulpenbäume, Ahorne, Hartriegel (Cornus) und Kirschbäume in besonders eingerichtete Töpfe gesetzt und diese mit einer bestimmten Zahl vorher zum Keimen gebrachter Weizenkörner bestellt. Der Weizen wurde nach drei Wochen abgeschnitten, worauf eine neue Saat in den Boden kam. Diese wurde in gleicher Weise geerntet, und die gleiche Prozedur alle zwei bis drei Wochen bis Mitte Dezember fortgesetzt (die Pflanzen befanden sich im Gewächshaus). Das Frischgewicht der erhaltenen neuen Ernten wurde bestimmt und auf Prozente des Frischgewichts der in zwei Kontrolltöpfen erhaltenen Ernten umgerechnet. Die gewonnenen Durchschnittszahlen sind aus folgender Tabelle zu ersehen.

	Durchschnitt der ersten 6 Ernten (Sommer)		Durchschnitt der letzten 3 Ernten (Herbst)	
Kontrolltöpfe	100		100	
Ahorn 1	74	72	93	92
„ 2	71		91	
„ 3	70		92	
Hartriegel 1	81	79	89	91
„ 2	78		93	
Kirsche	88		94	
Tulpenbaum	76		96	
Kiefer	63		68	
„ (tot)	84		87	

Es ergibt sich ein deutliches Zurückbleiben des Frischgewichts der mit den Bäumen erwachsenen Pflanzen im Vergleich zu dem der Kontrollpflanzen. Nach der Art der Ausführung der Versuche kann dieses Ergebnis nicht auf Verschiedenheit der Beschattung, Wasserversorgung oder Nährstoffzufuhr zurückgeführt werden. Auffallend ist das Steigen des Frischgewichts im Herbst, wo die physiologische Tätigkeit der Bäume zurückgeht. Das spricht für die Annahme, daß toxische Exkrete der Baumwurzeln im Spiele sind. Bemerkenswert ist auch das Verhalten der beiden Kiefernpflänzchen. Während des Wachstums der ersten Saat starb das eine ab; der Topf wurde aber weiter behandelt und beobachtet. Er zeigte sich im Ertrage dem Topf mit der lebenden Kiefer deutlich überlegen.

Bei der Herstellung der neuen Saaten wurde der Boden möglichst ungestört gelassen, so daß also die Wurzeln der Weizenpflanzen darin blieben und als schwacher Dünger gewirkt haben können, der dem schädlichen Einfluß der Baumwurzeln auf den Weizen entgegenwirkte. Dieser Umstand, den Verf. gewissenhaft hervorhebt, zeigt jedenfalls, wie wünschenswert es ist, daß weitere Untersuchungen über den fraglichen Gegenstand ausgeführt werden. F. M.

Literarisches.

Ch. Lucas de Pesloüan: N.-H. Abel. Sa vie et son oeuvre. XIII und 168 S., gr. 8°. Mit Bildnis. (Paris 1906, Gauthier-Villars.)

In der Begrüßungsrede, mit welcher die Jahrhundertfeier der Geburt von Niels Henrik Abel 1902 in Christiania eröffnet wurde, sagte der Rektor Brögger der Universität: „Seine Lebensbahn war nur kurz — er war ja, wie von ihm gesagt ist, nicht viel mehr als ein Kind, als er durch den Tod entrissen wurde; eben als er angefangen hatte, aus der Fülle seiner Gedankenwelt seinen Schöpfungen Form zu geben. Sein Lebenslos war Armut und stetiger Kampf mit bedrängten Verhältnissen, und sein Körper unterlag schnell und früh diesem harten Kampfe. Sein klarer und starker Geist aber hat die Macht des Todes besiegt und hat ihm ein unsterbliches Denkmal errichtet; seine Gedanken, die als die Wellen einer reichen Quelle aus seinem klaren Geiste hervorsprudelten, sind unvergänglich und unsterblich. Denn neue große Gedanken können niemals sterben; sie sind wahrlich Kräfte, die niemals zu wirken aufhören, sie sind Wellen, die von ihrem Ausgangspunkte aus nach allen Seiten und ewiglich in Zeit und Raum sich fortsetzen. Und der reinste und erhabenste Ausdruck des menschlichen Denkens ist in der streng logischen mathematischen Form ausgeprägt; auf das mathematische Denken gründet und baut sich alle Gesetzmäßigkeit auf. Es hat ermöglicht, die Bahnen der Sterne im unendlichen Raume, die Schwingungen der unsichtbaren Atome in

der Materie zu umspannen. Denn alles ist nach der Zahl geordnet."

Eine Gestalt von solcher Größe, wie eine Wunderblume aus der Einöde des nordischen rauhen Landes zu seltener Pracht emporgeblüht und schnell verdorrt, mußte natürlich zur Nachforschung über ihren Werdegang anreizen. Die Nachrichten über das Leben und die Schöpfungen von Niels Henrik Abel (geb. 5. Aug. 1802, gest. 6. April 1829) sind zuerst von C. A. Bjerknes mit Umsicht gesammelt und in einer Reihe von Artikeln der „Nordisk Tidskrift för vetenskap, konst och industri" 1880 in Stockholm veröffentlicht worden. Da eine Übersetzung dieser Artikelreihe in eine der allgemein verstandenen Sprachen Europas sehr wünschenswert war, unterzog sich Hoüel, der sprachkundige Professor der Mathematik an der Faculté des Sciences de Bordeaux, dieser Aufgabe und ließ die auf diese Weise entstandene Biographie Abels in den „Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux" abdrucken, von denen sie als Band I der dritten Serie 1884 erschienen ist.

Von der Größe seines Helden ganz erfüllt, hatte Bjerknes mit rührendem Fleiße allem nachgespürt, was auf den Lebensgang Abels Einfluß geübt hat, und hat seiner Begeisterung in der Darstellung den passenden Ausdruck gegeben. Allein in dem Bestreben, die überragende Größe seines Heros würdig zu schildern, hat er nicht immer gegen andere Gerechtigkeit walten lassen; insbesondere hat er gegen unseren Jacobi, den gleichstrebenden Rivalen Abels, mit Spitzfindigkeit den Indizienbeweis zu führen gesucht, daß der deutsche Forscher an dem naiven Nordländer gemeine Plagiate verübt habe. Die Abwehr dieser Angriffe auf unseren Landsmann, der mehr als irgend jemand zur Verherrlichung Abels beigetragen hat, übernahm dann der Franzose Bertrand in einem köstlichen Artikel, der im „Bulletin des sciences mathématiques, Série 2, Tome IX, p. 190—202, 1885 erschien. Nach Kenntnisnahme dieser Besprechung des Bjerknesschen Werkes unterließ Weierstrass, der Herausgeber der Werke Jacobis, die von ihm zuerst beabsichtigte Erwiderung.

Weitere Beiträge zur Lebensgeschichte Abels brachte das „Mémorial du Centenaire" vom Jahre 1902. In ihm wird der Verlauf seines Lebens von Elling Horst im Zusammenhange erzählt, sein wissenschaftliches Lebenswerk von L. Sylow vortrefflich gewürdigt. Manche bis dahin nicht bekannt gewordenen Dokumente, die besonders Karl Störmer mit feinem Spürsinn ausfindig gemacht hatte, sind neben den sämtlichen Briefen Abels (in norwegischer Sprache und in französischer Übersetzung abgedruckt) hier veröffentlicht. Wegen des großen Umfanges des Mémorial und seines nicht niedrigen Preises konnte es lohnend erscheinen, das Leben Abels in kürzerer einheitlicher Form und in zusammenfassender Darstellung abermals zu schreiben.

Eine solche knappere und leichter lesbare Biographie hat Lucas de Pesloüan geliefert. In einem mäßigen Bande erhält der Leser Aufschluß über die äußeren Lebensschicksale Abels und über seine wissenschaftlichen Leistungen. Das Ziel des Verfassers ist aber höher gesteckt; er möchte zeigen, wie die einzelnen Gedankenbildungen in dem Geiste ihres Schöpfers entstanden und wie sie mit einander verkettet sind. „Man wird begreifen, warum ich nicht die Erzählung seines Geschickes von der Zergliederung seines Lebenswerkes getrennt habe; man wird schließlich das Phantastische oder sogar das Romanhafte in dieser Arbeit entschuldigen." Damit ist also gesagt, daß die Schlußfolgerungen durchaus nicht den Anspruch auf Sicherheit oder selbst große Wahrscheinlichkeit machen können. „Diejenigen, denen ihre freie Zeit die Unternehmung einer solchen Arbeit gestattet, mögen sogleich von der Lektüre des vorliegenden Buches abstehen." Der Inhalt ist also mit kritischer Vorsicht aufzunehmen; nichtsdestoweniger ist das Werk angenehm lesbar.

Die oben berührte Frage nach dem Verhältnis von Jacobi zu Abel ist beiseite geschoben, weil nur von Abel zu reden sei. Trotzdem wird hinsichtlich dieser Frage auf die „sehr schönen Studien im Buche von Bjerknes" hingewiesen, ohne daß die Kritik von Bertrand erwähnt wird. Fast scheint es, als ob der Verf. die deutsche Literatur, ja die deutsche Sprache nicht genügend kennt. Es entspricht nicht dem Inhalte des von Crelle gegründeten „Journals für die reine und angewandte Mathematik", wenn es als eine „Revue mathématique" bezeichnet wird. Unter den Mathematikern, die auf S. 136 als die Ausbildner der Abelschen Theorien genannt werden: Jacobi, Riemann, Hermite, Halphen, vermißt man vor allem Weierstrass, dessen ganzes Leben hauptsächlich dem Ausbau der Theorie der Abelschen Funktionen gewidmet war. Und unser Schumacher wird zumeist in Shumacher verunstaltet. Daß die Franzosen Abel ganz vernachlässigt, seine Größe nicht erkannt haben, wird weitläufig erklärt und entschuldigt. Daß aber Abel die in Frankreich ihm vorenthaltene Anerkennung in Deutschland reichlich gefunden hat, muß aus den mitgeteilten Tatsachen mehr geschlossen werden, als daß der Verf. es zu betonen Anlaß nähme.

Es ist immerhin eindrucksvoll, den bezaubernden Einfluß eines so einzig gearteten Genies, wie Abel es war, auf das Gemüt eines empfänglichen Franzosen aus dem Buche hervorleuchten zu sehen. „Man klage mich nicht an, daß ich einen zu großen Ehrgeiz hatte, als ich das Werk des größten Mathematikers des neunzehnten Jahrhunderts zu begreifen versuchte. Ich habe ihn nicht gewählt, weil er der Größte wäre, sondern weil kein anderer die nämlichen Gefühle der Bewunderung und der Ehrfurcht in mir entzündet hat." Von diesem Enthusiasmus wird der Leser sicher ergriffen werden.

E. Lampe.

Gmelin-Krauts Handbuch der anorganischen Chemie. 7. gänzlich umgearb. Auflage. Herausgegeben von C. Friedheim-Bern. Heft 8 bis 29. Subskriptionspreis des Heftes 1,80 M. (Heidelberg 1905/06, Carl Winters Universitätsbuchhandlung.)

Den ersten sieben Heften dieses großen Werkes, die vor etwa einem Jahre hier angezeigt wurden (vgl. Rdsch. 1906, XXI, 310), sind in relativ kurzen Zwischenräumen weitere 22 Hefte gefolgt, die ein reiches Material enthalten. Abteilung 1 von Band II, in der die Alkalimetalle K, Rb, Cs, Li, Na von F. Ephraim-Bern behandelt sind, liegt abgeschlossen vor. Von Abteilung 1, Band I sind fertiggestellt: Luft, Wasserstoff, Wasser, Wasserstoffsuperoxyd (W. Prandtl-München), die Edelgase Helium, Argon, Neon, Krypton, Xenon (W. Prandtl-München), Stickstoff und seine Verbindungen (W. Schlenck-München) und Schwefel mit seinen Verbindungen (Br. Linne-Berlin). Von Abteilung 1, Band IV sind neu erschienen der Schluß des Cadmiums und Indium (W. Roth-Cöthen), sowie Gallium (H. Grossmann-Berlin). Schnell fortgeschritten ist auch die Abteilung 2 von Band III, die bisher die radioaktiven Stoffe (R. Lucas-Leipzig), Vanadin (W. Prandtl-München), Mangan (F. Ephraim-Bern) und einen Teil von Arsen (F. Ephraim-Bern) enthält. Alle kristallographischen Angaben sind bearbeitet von H. Steinmetz-München.

Die bereits früher betonte Gründlichkeit und Gewissenhaftigkeit der Bearbeiter in der Sammlung und Ordnung des Stoffes ist auch jetzt wieder hervorzuheben, besonders gilt dies für die so wichtigen Elemente Stickstoff und Schwefel, sowie für die radioaktiven Stoffe, wo bekanntlich ein fast unübersehbares Material zu verarbeiten war.

Diese Zuverlässigkeit in den tatsächlichen Angaben wird der neuen Auflage des Gmelin-Kraut einen hervorragenden Platz unter den literarischen Hilfsmitteln des anorganischen Chemikers sichern.

Es ist unter diesen Umständen überflüssig, Einzelheiten, deren Gestaltung der Ref. anders gewünscht hätte, hervorzuheben, zumal da sich voraussichtlich später Gelegenheit finden wird, prinzipiell auf derartige Fragen der Anordnung des Stoffes usw. einzugehen. Koppel.

Hermann Hahn: Physikalische Freihandversuche, zusammengestellt und bearbeitet unter Benutzung des Nachlasses von Prof. Dr. Bernhard Schwalbe. II. Teil: Eigenschaften der Flüssigkeiten und Gase. 293 S. und 569 Fig. Preis 5 M. (Berlin 1907, Otto Salle.)

Der I. Band vorliegender Sammlung (s. Rdsch. XXI, 141) behandelte Handfertigkeiten, Maß, Messen, Masse, Dichte, Eigenschaften der festen Körper, Statik, Kinematik, Dynamik fester Körper. Der wesentlich umfangreichere zweite Band enthält über 700 Versuche über Gleichgewicht der Flüssigkeiten (Druck, Archim. Gesetz, Aräometer), Bau und Eigenschaften der Flüssigkeiten (Kohäsion, Oberflächenspannung, Adhäsion, Lösung, Diffusion, Osmose, Kolloide), Bewegung der Flüssigkeiten (Ausfließen, Strömen, Wirbelbewegung, Wucht des Wassers), Gleichgewicht der Gase (Luftdruck, Spannkraft der Luft, Archim. Prinzip), Bau und Eigenschaften der Gase (Löslichkeit, Mischung), Bewegung der Gase.

Gleichwie im ersten Teil, so finden wir auch hier eine reiche Fülle von Versuchen, deren Hauptreiz in ihrer Einfachheit und der vielfach vorhandenen Verbindung von Belehrung und Unterhaltung liegt. Besonders reich vertreten sind Versuche aus der Molekularphysik, auf die auch Schwalbe großen Wert legte.

Ein ausführliches Inhaltsverzeichnis und alphabetisches Register ermöglichen rasches Auffinden bestimmter Versuche.

Jedem, der Freude am Experimentieren hat, bietet das Buch eine Fülle von Belehrung und Genuß, und für die Hand des Lehrers ist es von besonderem Werte. Möge es die verdiente weite Verbreitung finden. R. Ma.

C. W. C. Fuchs: Anleitung zum Bestimmen von Mineralien. 5. Auflage, neu bearbeitet von Prof. Dr. R. Brauns. 220 S. (Gießen 1907, Alfred Töpelmann.)

Die bekannten Fuchsschen Mineraltabellen haben in der Neuauflage und Neubearbeitung durch Herrn Prof. Brauns in der Anordnung des Stoffes keine Änderung erfahren, wohl aber sind mancherlei Verbesserungen veranlaßt; besonders sind Winkeltabellen hinzugekommen zur Bestimmung größerer, mit dem Anlegegoniometer leicht meßbarer Kristalle. Im übrigen dienen die Tabellen im wesentlichen zur Mineralbestimmung nach dem Verhalten vor dem Lötrohr bzw. nach ihren äußeren, leicht wahrnehmbaren Eigenschaften. Ein weiterer Abschnitt behandelt die wichtigsten mikrochemischen Reaktionen. A. Klautzsch.

W. Kükenthal: Die marine Tierwelt des arktischen und antarktischen Gebietes in ihren gegenseitigen Beziehungen. 28 S. 8°. (Veröffentl. des Instituts für Meereskunde und des geograph. Instituts a. d. Univers. Berlin, herausgegeben von A. Penck. Heft II. — Berlin, Mittler & Sohn.) 1.20 M.

Die kleine Schrift gibt den Inhalt eines öffentlichen Vortrages wieder, den Verf. im Berliner Institut für Meereskunde gehalten hat. Herr Kükenthal behandelt die noch immer streitigen Fragen der Bipolarität. Er definiert diesen Begriff als „eine auf innerer Verwandtschaft beruhende Ähnlichkeit der arktischen und antarktischen Tierwelt, die größer ist als die Ähnlichkeit mit dazwischen liegenden Faunen wärmerer Gewässer". Verf. hält also auch dann eine Bipolarität für vorliegend, wenn nicht dieselben Arten in beiden Gebieten auftreten, sondern wenn eine in den wärmeren Meeren spärlich vertretene Gruppe durch größeren Artenreichtum in den beiden polaren Gebieten ausgezeichnet ist. Trotz der entgegengesetzten Ergebnisse einer Anzahl neuerer Forscher hält Herr Kükenthal die Existenz bipolarer Tiergruppen für eine hinlänglich gesicherte Tatsache, wenn auch die Bipolarität durchaus nicht eine allgemeine Erscheinung sei. In der Litoralfauna verhalten sich die einzelnen Tiergruppen in dieser Beziehung sehr verschieden; in bezug auf die Tiefseefaunen hält Verf. die Frage noch nicht für spruchreif, kann sich aber dem rein negativen Urteil Ortmanns und Anderer nicht anschließen, beim Plankton aber erscheint ihm die Bipolarität entschieden ausgesprochen. Die Frage, ob überhaupt eine Bipolarität mariner Organismen vorhanden sei, müsse unbedingt bejaht werden. Indem er dann des weiteren die verschiedenen, zur Erklärung der Bipolarität aufgestellten Theorien erörtert, kommt Herr Kükenthal zu dem Schluß, daß keine derselben für alle Fälle ausreicht, daß vielmehr jeder einzelne Fall für sich zu untersuchen sei. Die tiergeographische Forschung der nächsten Jahrzehnte werde hier noch genug lohnende Probleme finden. R. v. Hanstein.

O. Firbas: Anthropogeographische Probleme aus dem Viertel unterm Manhartsberg in Niederösterreich. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. XVI, 5, 96 S. Mit 8 Karten und 23 Textabbildungen. (Stuttgart 1907, J. Engelhorn.)

Verf. versucht die Genesis der Bevölkerung eines in sich ziemlich abgeschlossenen Bezirkes von Niederösterreich nicht auf geschichtlichem Wege zu erkunden, sondern durch geographische Untersuchungen, indem er die heutige Bevölkerung als die Resultierende aller Kräfte auffaßt, die auf sie eingewirkt haben. Wie schon der Name des Gebietes sagt, umfaßt dieses den Teil Niederösterreichs, der im Norden und Osten von der Landesgrenze, im Süden von der Donau und im Westen von dem Steilabfall des Manhartsgebirges begrenzt wird. Verf. bespricht zunächst die natürlichen Faktoren, von denen die Bevölkerung eines Gebietes unmittelbar abhängig ist, d. h. seine geologischen, morphologischen, klimatischen und pflanzengeographischen Verhältnisse, untersucht sodann den Typus und die Mundart der Bewohner, ihre Ortsnamenbezeichnungen, Siedelungsformen und Wirtschaftswesen und versucht daraus das Unterscheidende gegenüber der Nachbarbevölkerung festzustellen. Indem er noch die prähistorischen und geschichtlichen Verhältnisse dieses Gebietsteiles berücksichtigt, kommt er schließlich zu folgenden Endergebnissen:

Die Bevölkerung des Viertels unterm Manhartsberg unterscheidet sich in Haar- und Augenfarbe, Körpergröße, Mundart und Hausform von den übrigen Bewohnern Niederösterreichs, scheint dagegen mit den Heanzen Westungarns eines Stammes zu sein; der Typus der sogenannten Weinviertler spricht für eine stärkere Beimischung germanischen Blutes; die Mundart unterscheidet sich vom bayerischen Dialekt und erscheint älter als das längs der Donau vordringende Bayerisch; manche der Ortsnamen stammen aus der Zeit vor der großen bayerischen Besiedelung; auch die Hausform deutet auf östlichen Ursprung; die prähistorische Bevölkerung war eine sehr dichte; für eine fränkische Kolonisation fehlen alle Beweise, und es erscheint wahrscheinlicher, daß sich hier größere vorbayerische, also wohl germanische Reste erhalten haben, die eben den Unterschied der Bevölkerung von der des übrigen Niederösterreich erklären. A. Klautzsch.

Adolf Engler: Syllabus der Pflanzenfamilien. Eine Übersicht über das gesamte Pflanzensystem mit Berücksichtigung der Medizinal- und Nutzpflanzen nebst einer Übersicht über die Florenreiche und Florengebiete der Erde zum Gebrauch bei Vorlesungen und Studien über spezielle und medizinisch-pharmazeutische Botanik. 5. umgearbeitete Aufl. 247 S. Preis kart. 4,40 M. (Berlin, Gebr. Borntträger, 1907.)

Der Umfang des gewissermaßen kanonisch gewordenen Buches ist in der neuen Bearbeitung wieder um ein geringes (10 Seiten) gewachsen. Wesentliche Änderungen in der systematischen Einteilung sind indessen kaum zu bemerken. Aufgefallen ist dem Referenten die veränderte Anordnung der Unterreihen der Euascales, wodurch z. B. die Morcheln etwas im System heraufgerückt erscheinen. Ferner könnte genannt werden die Einschiebung einer neuen Familie, der Thurniaceae, in die Reihe der Farinosae; es sind von ihr nur zwei im britischen Guiana vorkommende Arten bekannt, die man früher anhangsweise zu den Juncaceen stellte. In der Reihe der Rosales tritt uns als neu die monotypische Familie der Eucommiaceae entgegen; Eucommia ulmoides, ein Baum des gemäßigten China, liefert eine medizinisch geschätzte Rinde. Auch zwei neue „Reihen" sind eingeschoben: die monotypische der Batidales (Familie Batidaceae) mit der völlig isoliert stehenden Batis maritima von Amerika und den Sandwichinseln, und die der (gleichfalls amerikanischen) Julianales (Fam. Julianaceae) mit zwei Gattungen und fünf Arten. Beide haben ihren Platz zwischen den Juglandales und den Fagales gefunden. Umgetauft sind die Canellaceae in Winteranaceae, und die Candolleaceae in Stylidiaceae. In der pflanzengeographischen Übersicht haben einzelne Teile eine verbesserte Fassung erhalten.

Bei den Schizomyceten sind zum ersten Male eine Reihe von Pflanzenkrankheiten, die durch Bakterien verursacht werden, erwähnt; früher war ja das Vorkommen solcher Krankheiten lange zweifelhaft.

Ein kleines Versehen hat sich aus der alten in die neue Auflage hinübergerettet. Das Englersche System weist, wie aus der Übersicht S. XXVI und XXVII hervorgeht, 12 Hauptabteilungen der Pflanzen auf. Im Text sind daraus scheinbar 13 geworden (s. S. 51, Z. 12, 26, 27 v. o.; S. 71, Z. 9 v. u.); die Ziffer 11 ist nämlich übersprungen. F. M.

R. Riegler: Das Tier im Spiegel der Sprache. Neusprachliche Abhandlungen, herausgegeben von Cl. Klöpper-Rostock, Heft XV—XVI, 294 S. 7,20 M. (Dresden u. Leipzig, Koch, 1907.)

Obwohl im Grunde nicht naturwissenschaftlichen, sondern philologischen Inhaltes, wird das vorliegende Buch doch das Interesse der Tierfreunde verdienen. Nach dem Vorworte des Verf. soll es eine Ergänzung zu F. Brinkmanns (dem Referenten nicht vorliegendem) Werke: „Die Metaphern, Studien über den Geist der modernen Sprachen", bilden, welches ein Torso geblieben ist und nur in einem Bande die Tierbilder der Sprache mit Beschränkung auf die Haustiere behandelt. Verf. bespricht daher die Namen der übrigen Tiere, soweit sich über sie etwas Wesentliches aussagen läßt. Tiernamen wie „Reh", „Hirsch", „Geier" wurden weggelassen, weil sie nur spärliches Material lieferten. Neunzehn Kapitel des Buches behandeln je ein Säugetier, einundzwanzig sind den Vögeln gewidmet, drei den Reptilien, zwei den Amphibien, vier den Fischen, eins der Schnecke, dreizehn den Gliedertieren, das letzte dem „Wurm".

Nicht uninteressant sind die etymologischen Herleitungen der deutschen Tiernamen aus mittel- und althochdeutschen oder noch anderen Worten. So erfährt der Leser, daß „Nachtigall" mittelhochdeutsch *nahtigal* auf die Worte Nacht und das altgermanische *galan* „singen" zurückgeht. „Eule" hängt mit „heulen" zusammen, wie lateinisch ulula mit ululare. Der „Schmetterling" ist der „Smantlecker" im Dialekt (Smant = Schmetten, Milchrahm), auch „Buttervogel", englisch „butterly" genannt. Das Wort „Käfer" hängt mit mittelhochdeutsch *kifen* „nagen" (heute noch bayerisch-österreichisch „kiefeln") zusammen usf. In den meisten Fällen läßt sich jedoch eine etymologische Herleitung der Tiernamen nicht geben, und der Hauptteil des Buches ist der Besprechung von Metaphern und Redensarten gewidmet, die der heutigen Sprache angehören und irgendwelchen Bezug auf die Lebensweise der Tiere nehmen. Mit besonderem Interesse las Referent in dieser Hinsicht das Kapitel über den Wolf, in welchem Namen wie Wolfgang, Adolf (Edelwolf), Rudolf (Ruhmwolf), Wolfram (Wolfrabe) erläutert werden und ihre Häufigkeit mit der ehemaligen Idealisierung des Wolfes erklärt wird, die dem alten Germanien eigentümlich ist, im Gegensatze zu der sonst durchgehends antipathischen Auffassung des Wolfes. Auch noch manches andere Kapitel enthält recht Interessantes. So erfährt man, daß in der Ausdrucksweise „schlafen wie ein Ratz" unter dem „Ratz" das Murmeltier oder der Bilch (Siebenschläfer) zu verstehen sind und nicht die Ratte, die bekanntlich keinen Winterschlaf hält. Ref. ist jedoch der Meinung, der Verf. halte sich bei der weitläufigen Behandlung derartiger Ausdrücke wie „Hasenfuß" und zahlloser anderer, deren Bedeutung doch ganz klar zutage liegt, etwas zu lange auf. Auch vermißt Ref. hierin öfters die Bezugnahme auf die Vorstellungsweise unserer altdeutschen Vorfahren und meint darüber schon hier und da Interessanteres gelesen zu haben, so z. B. in gelegentlichen Exkursen in Kolshorns Deutscher Mythologie. Freilich kann er sich über die Zuverlässigkeit derartiger philologischer Werke kein Urteil anmaßen.

Ein Irrtum des Verf. möge schließlich noch bemerkt werden: Herr Riegler meint, die Tierbiologie wisse nichts von einer besonderen Durstigkeit des Igels, und die Redensart „Saufen wie ein Igel" müsse daher mit jener des älteren Deutsch: „einen Igel im Leibe haben" = durstig sein, zusammenhängen. Die letztere Annahme mag vielleicht richtig sein, doch ist sie vom Verf. mangelhaft begründet. Man muß nämlich bedenken, daß die Trinklust des Igels recht bekannt ist und das Tier sich nicht ungern an alkoholischen Getränken einen tüchtigen Rausch antrinkt. V. Franz.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 23 septembre. E. L. Bouvier: La maladie du rouge des Sapins dans le haut Jura. — Yves Delage: La parthénogenèse sans oxygène. Élevage des larves parthénogénétiques d'Astéries jusqu'à la forme parfaite. — Louis Henry: Sur les séries de méthylation de l'alcool éthylique, au point de vue de l'aptitude à l'isomérisation des éthers haloïdes. — Henri Chrétien: Sur la comète Daniel 1907 *d* et son spectre. — Léon Guillet: Sur les fontes spéciales et plus spécialement sur les fontes au nickel. — G. Marinesco et J. Minea: Recherches expérimentales sur les lésions consécutives à la compression et à l'écrasement des ganglions sensitifs. — Louis Martin: La mémoire chez Convoluta Roscoffensis. — J. B. Martin: Contribution à l'étude de la vallée inférieure de la rivière d'Ain.

Vermischtes.

Hat man eine Gipsplatte auf einer ebenen Glasscheibe ausgegossen, so findet man nach ihrem Erstarren zunächst, daß der Gips am Glase adhäriert. Wenn man sie dann auf einem Ofen erwärmt, beobachtet man nach Herrn G. Lippmann, daß der Gips sich vom Glase abhebt, und bei weiter steigender Temperatur gleitet der Gips auf der Glasoberfläche äußerst leicht hin und her und verschiebt sich in der Richtung der stärksten Neigung; der Reibungskoeffizient scheint Null geworden zu sein; man kann etwas gegen den Gips legen, ohne eine merkliche Reibung zu veranlassen.

Statt der Glasscheibe kann man auch eine ebene Messingplatte verwenden, wenn sie warm erhalten wird. Sinkt die Temperatur genügend tief, so erscheint die Reibung wieder und wird immer beträchtlicher. Bei niedriger Temperatur ist die Reibung so groß, daß der angefeuchtete Gips beim Losreißen eine weiße Spur auf der Oberfläche zurückläßt. Herr Lippmann hält dieses Verhalten des porösen Gipses gegen eine heiße Unterlage für analog dem Leidenfrostschen Versuch, in dem Wasser auf eine sehr heiße Oberfläche gebracht, diese nicht benetzt, sondern von ihr durch eine Dampfschicht getrennt bleibt. Wahrscheinlich gilt dieselbe Erklärung auch für den Gips; auch hier entwickelt sich zwischen dem Gips und der Unterlage eine trennende Dampfschicht; trotzdem zeigen die beiden Erscheinungen bemerkenswerte Unterschiede. Das Gleiten der porösen Masse erfolgt bei einer viel tieferen Temperatur als der Leidenfrostsche Versuch. Spritzt man Wasser auf eine Messingplatte, die so warm ist, daß der Gips auf ihr gleitet, so siedet es heftig auf. Ferner kann der Versuch mit dem porösen Block stundenlang unterhalten werden, wenn seine Masse beträchtlich ist; die Verdampfung des im Gips enthaltenen Wassers erfolgt nicht sehr schnell. (Compt. rend. 1907, t. 145, p. 218.)

In einem Magnetfelde, dessen Intensität plötzlich ansteigt oder abfällt, nimmt Eisen den entsprechenden magnetischen Zustand erst nach einigen Minuten an. Die eintretende Veränderung scheint aus einem sehr schnell und einem sehr langsam verlaufenden Teile zu bestehen, zwischen denen eine Pause liegt, und von denen der zweite sehr gründlich, der erste noch wenig untersucht ist. Helmholtz hat für den verschwindenden Magnetismus die Herstellung des Gleichgewichtszustandes in unmeßbar kleiner Zeit (weniger als $^1/_{10\,000}$ Sek.) und Holborn bei Entstehung des Magnetismus die Erreichung seiner vollen Höhe nach $^1/_{200}$ Sek. festgestellt. Herr M. Gildemeister hat nun Versuche ausgeführt, durch die er den Abfall des Magnetismus unmittelbar (zwischen 0 und $^1/_{2000}$ Sek.) nach der Öffnung des magnetisierenden Stromes genau messend verfolgen wollte. Ein Bündel dünner Eisendrähte steckt in einer kurzen Spirale, durch die ein elektrischer Strom fließt; wird dieser unterbrochen und die Spirale nach kürzester Zeit mit dem ballistischen Galvanometer verbunden, so läßt sich der Magnetismus des Bündels messen. Zur Messung der äußerst kurzen Zeit zwischen Öffnung des einen und Schließen des anderen Kreises diente ein sehr präzises Helmholtzsches Pendel. Die Versuche ergaben, daß in $^1/_{300\,000}$ Sek. die rasch verschwindende Magnetisierung auf weniger als die Hälfte ihres Anfangswertes gesunken ist; daß in $^1/_{150\,000}$ Sek. der Magnetismus auf weniger als ein Zehntel sinkt und nach $^1/_{50\,000}$ Sek. ganz verschwunden ist; von $^1/_{50\,000}$ bis $^1/_{2000}$ Sek. nach der Öffnung des magnetisierenden Stromes ändert sich die Magnetisierung nicht merklich. (Ann. d. Phys. 1907, F. 4, Bd. 23, S. 401—414.)

Das Wachstum der äußeren Kiemen von Amphibienlarven wird nach Versuchen des Herrn E. Babák durch Sauerstoffmangel befördert. Die äußeren Kiemen der Larven von Rana fusca wachsen im Wasser, durch das ein stetiger Strom von Wasserstoff mit nur kleiner Menge von Sauerstoff hindurchgeleitet wird, weit bedeutender, als in normal durchlüftetem Wasser. In Wasser, das mit Sauerstoff geschwängert ist, entwickeln sich diese Kiemen sehr unbedeutend und verkümmern merklich früher als unter gewöhnlichen Umständen; bei starkem Sauerstoffmangel behalten die Tiere aber die hochgradig entwickelten Kiemen immer länger als gewöhnlich. Die Kaulquappen von Rana arvalis besitzen in normal durchlüftetem Wasser höchstens geringe Spuren von äußeren Kiemen. Bringt man sie aber in ausgekochtes Wasser oder in Wasser, durch das Wasserstoff mit wenig Sauerstoff durchgeleitet wird, so kann man schon in einigen Stunden ganz auffälliges Wachstum der äußeren Kiemen auslösen. Ein analoges Verhalten wurde an Salamandra-Larven beobachtet. Wird das Wasser mit Wasserstoff durchlüftet, dem wenig Sauerstoff und viel Kohlensäure zugegeben ist, so wachsen die Kiemen ganz ähnlich wie beim bloßen Sauerstoffmangel. Die Durchlüftung mit atmosphärischer Luft, der viel Kohlensäure beigemengt ist, scheint keine merkliche Änderung der Kiemenentwickelung hervorzurufen. Nach diesen Versuchen bewirkt Sauerstoffmangel eine ausgiebige Vergrößerung der respirierenden Oberfläche, während diese bei Sauerstoffüberschuß verkleinert wird. „Es liegt hier also ein auffälliges und sehr klares Beispiel vor von der funktionellen Anpassung“ (Roux). (Zentralbl. f. Phys. 1907, Bd. 21, S. 97—99.) F. M.

Personalien.

Ernannt: Dr. Strömgreen zum Professor der Astronomie an der Universität Kopenhagen; — der Abteilungsvorsteher am Meteorologisch-magnetischen Observatorium zu Potsdam Prof. Dr. Adolf Schmidt zum ordentlichen Honorarprofessor an der Universität Berlin; — der Privatdozent der Mathematik an der Universität Göttingen Dr. Gustav Herglotz zum außerordentlichen Professor; — der außerordentl. Prof., Abteilungsvorsteher am Meteorologischen Institut in Berlin Geh. Regierungsrat Dr. Gustav Hellmann zum ordentlichen Professor der Meteorologie an der Universität Berlin und zum Leiter des Meteorologischen Instituts; — Dr. A. M. Reese zum Professor der Zoologie an der Universität von West-Virginia.

Gestorben: Am 2. Oktober der frühere Vizedirektor der österreichischen Geologischen Reichsanstalt Hofrat Dr. Edmund von Mojsisovicz, Mitglied der Wiener Akademie der Wissenschaften, 68 Jahre alt; — Prof. Wilbur Olin Atwater, Prof. der Chemie an der Wesleyan-Universität, am 22. September, 53 Jahre alt; — Dr. George Washington Plympton, Prof. der Physik und Technologie am Polytechnischen Institut in Brooklyn, am 11. September, 80 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima von helleren Veränderlichen des Algoltypus werden im November für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

4. Nov.	7,3 h	*U* Cephei		20. Nov.	7,8 h	Algol	
4. „	7,5	*U* Sagittae		21. „	5,2	*U* Sagittae	
9. „	7,0	*U* Cephei		21. „	12,4	*R* Canis maj.	
14. „	6,7	*U* Cephei		24. „	6,0	*U* Cephei	
14. „	14,2	Algol		29. „	5,7	*U* Cephei	
17. „	11,0	Algol		29. „	11,2	*R* Canis maj.	
19. „	6,3	*U* Cephei					

Verfinsterungen von Jupitertrabanten:

2. Nov.	11 h	37 m	II. *E.*	22. Nov.	12 h	44 m	III. *A.*
5. „	11	1	IV. *A.*	25. „	9	22	I. *E.*
9. „	11	7	I. *E.*	27. „	8	43	II. *E.*
16. „	13	0	I. *E.*	29. „	13	13	III. *E.*
22. „	9	16	III. *E.*				

Am 24. Oktober wird der Stern ζ Tauri 5,4. Gr. für Berlin von $10^h\ 22^m$ bis $11^h\ 26^m$ vom Mond bedeckt.

Auf Grund einer Berechnung des Herrn Weiss in Wien (Rdsch. XXII, 428) ist der Komet 1904 I auf sieben Harvardaufnahmen vom 14. Mai bis 24. Juni 1903 durch Frau Fleming aufgefunden worden. Die Platten stammen von der Harvardstation Arequipa in Peru. Optisch war der Komet erst am 16. April 1904 entdeckt worden, zuletzt ist er am 5. Juni 1905 zu Denver beobachtet. Die Dauer seiner Sichtbarkeit ist somit auf 753 Tage gestiegen.

In dem zweiten Sternhaufen im Herkules hat Herr Barnard mit dem 40zöll. Yerkesrefraktor die Positionen einer Reihe von Sternen durch Mikrometermessungen bestimmt. Die Vergleichung mit den von Herrn Bohlin (Rdsch. XXII, 501) aus einer photographischen Aufnahme entnommenen Örtern zeigt, daß die Ortsdifferenzen gegen die älteren Messungen von H. Schultz nicht durch Eigenbewegungen der Sterne verursacht sind, daß also einstweilen keine Änderung in diesem Sternsystem nachzuweisen ist.

Einige bemerkenswerte Doppelsternentdeckungen hat Herr Aitken in letzter Zeit am 36zöll. Lickrefraktor gemacht. So hat er den Hauptstern von 29 Hydrae in zwei gleiche Sterne 7. Gr. in 0,17″ Abstand zerlegt, und μ^2 Bootis stellte sich als ein Sternpaar von nur 0,08″ Distanz heraus, dessen Glieder beide gleich 5. Größe sind. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 24. Oktober 1907. Nr. 43.

David Gill: Über die Bewegung und Verteilung der Sterne im Raume. (Rede des Präsidenten der British Association for the Advancement of Science zur Eröffnung der Versammlung in Leicester 1907.)

Die Wissenschaft des Messens. Lord Kelvin stellte im Jahre 1871 als Präsident der Gesellschaft in Edinburg folgende Behauptung auf: „Sorgfältige und genaue Messungen erscheinen der Vorstellung des Laien eine weniger erhabene und würdige Arbeit als das Ausblicken nach etwas Neuem. Aber fast alle größten Entdeckungen der Wissenschaft sind der Lohn genauer Messungen und geduldiger, lange andauernder Arbeit bei der sorgfältigen Sichtung der Zahlenresultate gewesen."

Neben den von Lord Kelvin zur Stütze dieser Behauptung zitierten Beispielen haben wir vielleicht einen der bemerkenswertesten und typischsten Belege in Lord Rayleighs lange fortgesetzter Arbeit über die Dichte des Stickstoffs, die ihn zur Entdeckung des Argons führte. Wir werden gleich sehen, daß Lord Kelvins Worte, wie wahr sie auch in bezug auf die meisten Gebiete der Wissenschaft sind, doch besonders als ein Führer in der Astronomie anwendbar sind.

Einer von Clerk Maxwells Vorträgen in der Natural Philosophy Class am Marischall College zu Aberdeen lautete im Jahre 1859, als ich dort unter ihm studierte, ungefähr folgendermaßen:

„Ein Normalmaß, wie man gegenwärtig ein solches in England sich vorstellt, ist ganz und gar kein wirkliches Normalmaß; es ist ein Stab aus Metall mit darauf gezeichneten Linien, um das Yard zu bezeichnen, und wird irgendwo im House of Commons aufbewahrt. Wenn das House of Commons in Brand gerät, kann es aus sein mit Ihrem Normalmaß. Eine Kopie eines Normalmaßes kann niemals ein wirkliches Normalmaß sein, denn alles Werk von Menschenhand ist dem Irrtum ausgesetzt. Außerdem, wird Ihr sogenanntes Normalmaß von konstanter Länge bleiben? Sicher wird es durch die Temperatur verändert, wahrscheinlich wird es auch durch das Alter verändert (d. h. durch Umlagerung oder Ausgleichung seiner molekularen Bestandteile), und ich bin nicht sicher, ob es sich nicht verändert, entsprechend dem Azimut, in dem es gebraucht wird. Auf alle Fälle müssen Sie einsehen, daß es ein sehr unpraktisches Normalmaß ist, unpraktisch, weil, wenn z. B. einer von Ihnen nach dem Mars oder Jupiter ginge und die Leute dort Sie fragten, was Ihre Norm für Messungen wäre, Sie es ihnen nicht sagen könnten, Sie es nicht nachbilden könnten, und Sie würden sich sehr dumm vorkommen. Wohingegen, wenn Sie irgend einem tüchtigen Physiker auf dem Mars oder Jupiter sagen würden, daß Sie irgend ein natürliches unveränderliches Normalmaß benutzten, wie die Wellenlänge der *D*-Linie des Natriumdampfes, so würde er imstande sein, Ihr Yard und Ihren Zoll nachzubilden, vorausgesetzt, daß Sie ihm sagen könnten, wie viele solcher Wellenlängen in Ihrem Yard oder ihrem Zoll enthalten wären, und Ihr Normalmaß würde benutzbar sein überall im Weltall, wo Natrium gefunden wird."

Das war die wunderliche Art, in der Clerk Maxwell große Grundgedanken uns einzuprägen pflegte. Wir lachten alle, ehe wir sie verstanden; dann verstanden sie einige von uns und behielten sie.

Jetzt hat die wissenschaftliche Welt in der Tat Maxwells Modell eines natürlichen Normalmaßes angenommen. Freilich nennt sie dieses Normalmaß das Meter, aber dieses Normalmaß ist nicht $^1/_{1\,000\,000}$ des Erdquadranten lang, wie es beabsichtigt war; es ist nur ein gewisses Stück Metall von annähernd dieser Länge.

Es ist wahr, daß die Länge dieses Stückes Metall mit größerer Präzision nachgebildet worden ist und mit größerer Genauigkeit von vielen sekundären Maßstäben bekannt ist als die Länge irgend eines anderen Maßstabes in der Welt; aber es ist dennoch der Zerstörung und eventueller säkularer Veränderung der Länge ausgesetzt. Aus diesen Gründen kann es wissenschaftlich nicht anders beschrieben werden wie als ein Stück Metall, dessen Länge bei 0^0 C zur Zeit A. D. 1906 = 1553164 mal die Wellenlänge der roten Linie des Cadmiumspektrums ist, wenn letzteres in trokener Luft bei einer Temperatur von 15^0 C der normalen Wasserstoffskala unter einem Druck von 760 mm Quecksilber bei 0^0 C beobachtet wird.

Diese Bestimmung, die jüngst von den Herren Perot und Fabry am Internationalen Bureau für Gewichte und Maße gemacht und nach Methoden ausgeführt wurde, die auf der Interferenz der Lichtwellen basieren, bildet einen wirklichen Fortschritt in der wissenschaftlichen Metrologie. Das Resultat scheint zuverlässig zu sein bis auf den $^1/_{10\,000\,000}$ Teil des Meters.

Die Länge des Meters, ausgedrückt durch die Wellenlänge der roten Linie des Cadmiumspektrums,

ist 1892 nach Michelsons Methode bestimmt worden, mit einem mittleren Resultat von fast genauer Übereinstimmung mit dem eben für die Vergleiche von 1906 zitierten; doch diese Übereinstimmung (innerhalb $^1/_{10\,000\,000}$) ist einigermaßen dem Zufall zu verdanken, da die Unsicherheit der früheren Bestimmung wahrscheinlich zehnmal größer war als die Differenz zwischen den beiden unabhängigen Resultaten von 1892 und 1906.

Wir verdanken Herrn Guillaume von demselben Internationalen Bureau die Entdeckung der bemerkenswerten Eigenschaften der Legierungen von Nickel und Stahl und die vom Gesichtspunkt der exakten Messung besonders wertvolle Entdeckung der Eigenschaften jener Legierung, die wir jetzt „Invar" nennen. Er hat Methoden zur Behandlung von aus dieser Legierung gemachten Drähten entwickelt, die die Anordnung ihrer konstituierenden Moleküle beständiger macht. So können diese Drähte mit ihren daran angebrachten Skalen für beträchtliche Zeiträume und unter der Bedingung sorgfältiger Behandlung als nahezu unveränderliche Normalmaße betrachtet werden. Mit den entsprechenden Vorsichtsmaßregeln haben wir am Kap der guten Hoffnung gefunden, daß diese Drähte für die Messung von Basislinien der höchsten geodätischen Präzision benutzt werden können mit all der Genauigkeit, die durch die älteren und höchst kostspieligen Apparate erreichbar war, während mit dem neuen Apparat eine Basis von 20 km in weniger Zeit und mit geringeren Kosten gemessen werden kann als ein einziges Kilometer mit den alten Maßen.

Der große afrikanische Meridianbogen. In bezug auf den Fortschritt der Geodäsie gestattet mir die Zeit nur einige Worte über den großen afrikanischen Bogen auf dem 30. Meridian zu sagen, den vollendet zu sehen ein Traum meines Lebens ist.

Die Lücke in dem Bogen zwischen dem Limpopo und der vorher angeführten Triangulation in Rhodesia, über die ich der Gesellschaft zu Johannisburg 1905 berichtete, ist jetzt ausgefüllt worden.

Seitdem hat Colonel (jetzt Sir William) Morris zu Ende geführt die Reduktionen der geodätischen Vermessung der Transvaal- und Orange River-Kolonie, und sein Bericht ist jetzt in meiner Hand zur Veröffentlichung.

Dr. Rubin hat unter meiner Leitung, auf Kosten der British South Africa Company, den Meridianbogen nördlich bis zu 9° 42′ südl. Breite geführt, so daß wir jetzt eine fortlaufende Triangulation haben vom Kap L'Agulhas bis 50 Meilen vom Südende des Tanganyikasees, d. h. eine ununterbrochene geodätische Aufnahme über 25 Breitengrade.

Es trifft sich, daß für die Feststellung der internationalen Grenze zwischen dem Britischen Protektorat und dem Kongo-Freistaat eine topographische Aufnahme augenblicklich längs des 30. Meridians ausgeführt wird nordwärts von der Nordgrenze von Deutsch-Ostafrika. Seitens der Royal Society, der Royal Geographical Society, der British Association und der Royal Astronomical Society ist ein Vorschlag gemacht worden, diese Arbeit zu erweitern, indem eine geodätische Triangulation längs des 30. Meridians hindurch geführt und so $2^1/_2$ Grad zu dem afrikanischen Bogen hinzugefügt wird. Diese Gesellschaften garantieren zusammen 1000 l. als Beitrag für die Kosten des Werkes und erbitten die gleiche Summe von der Regierung, um die veranschlagten Kosten zu decken. Die topographische Aufnahme wird als die notwendige Rekognoszierung dienen. Die topographische Aufnahme wird Ende nächsten Januar fertig sein, und die vier folgenden Monate bieten die beste Jahreszeit für geodätische Operationen in jenen Gegenden.

Ein Stab geschulter Offiziere und Männer ist da zur Stelle, ausreichend, um die Arbeit in dem erwähnten Zeitraum zu vollenden, und der Intercolonial Council der Transvaal- und Orangefluß-Kolonie bietet höchst uneigennützig an, die erforderlichen geodätischen Instrumente zu leihen. Die Arbeit wird doch früher oder später gemacht werden müssen; aber wenn eine andere Expedition für den Zwek ausgerüstet werden muß, wird die Arbeit zwei- bis dreimal so viel kosten wie jetzt. Man kann deshalb nicht zweifeln, daß S. M. Regierung das Anerbieten und die Gelegenheit benutzen und die kleine erforderliche Summe bewilligen wird. Wenn das getan, können wir nicht zweifeln, daß die deutsche Regierung die Kette längs der Ostseite des Tanganyikasees, die ganz in ihrem Territorium liegt, vervollständigen wird. Es ist in der Tat kein Geheimnis, daß die Berliner Akademie der Wissenschaften schon die nötigen Überschläge vorbereitet hat im Hinblick darauf, ein Eingreifen von seiten der Regierung zu empfehlen.

Captain Lyons, der an der Spitze der Vermessung von Ägypten steht, versichert mir, daß die Vorarbeiten zur Weiterführung des Bogens südwärts von Alexandria begonnen worden sind, und wir haben volles Vertrauen, daß das Werk in seiner energischen Hand mit Eifer fortgesetzt werden wird. Jedenfalls wird die Vollendung des afrikanischen Bogens großenteils in seiner Hand ruhen. Dieser Bogen wird, wenn mein Traum einst verwirklicht sein wird, vom Kap L'Agulhas bis Kairo reichen, von dort die Ostküste des Mittelmeers und die griechischen Inseln umgehen und dort auf die Triangulation von Griechenland stoßen, welch letztere schon mit Struves großem Bogen verbunden ist, der am Nordkap in 70° nördl. Breite endet. Das wird einen Bogen von 105° Länge bilden, den längsten Meridianbogen, der auf der Erdoberfläche meßbar ist.

Die Sonnenparallaxe. Bedeutende Fortschritte sind in der genauen Messung der großen Fundamentaleinheit der Astronomie, der Sonnenparallaxe, gemacht worden.

Anfang 1877 wagte ich vorherzusagen, daß wir zu irgend welcher Gewißheit über den wahren Wert der Sonnenparallaxe nicht durch Beobachtungen von Venusdurchgängen gelangen würden, sondern daß das moderne Heliometer, zur Messung der Winkel-

entfernungen zwischen Sternen und den sternähnlichen Bildern von kleineren Planeten angewandt, uns Resultate von weit größerer Präzision liefern würde.

Die Resultate der Beobachtungen der kleineren Planeten Iris, Victoria und Sappho bei ihren günstigen Oppositionen in den Jahren 1888 und 1889, die durch Zusammenarbeiten der hauptsächlichsten Heliometer- und Meridian-Observatorien gemacht wurden, rechtfertigen vollkommen diese Vorhersage. Die Entfernung der Sonne ist jetzt bis auf $^1/_{1000}$ ihrer Größe sicher bekannt. Dieselbe Beobachtungsreihe ergab auch eine sehr zuverlässige Bestimmung der Mondmasse.

Der jüngst entdeckte Planet Eros, der 1900 sich der Erde auf $^1/_3$ der mittleren Sonnenentfernung näherte, bot eine höchst unerwartete und willkommene Gelegenheit zur Wiederbestimmung der Sonnenparallaxe — eine Gelegenheit, die reichlich von den hauptsächlichsten Observatorien der nördlichen Hemisphäre benutzt wurde. Leider verhinderte die hohe nördliche Deklination des Planeten seine Beobachtungen am Kap und anderen südlichen Sternwarten. So weit die Resultate verglichen und publiziert worden sind, ergeben sie fast genaue Übereinstimmung mit dem Werte der Sonnenparallaxe, die aus den Heliometerbeobachtungen der kleineren Planeten Iris, Victoria und Sappho 1888 und 1889 abgeleitet wurde.

Aber im Jahre 1931 wird Eros sich der Erde bis auf $^1/_6$ der mittleren Entfernung der Sonne nähern, und es wird die Schuld der Astronomen jener Zeit sein, wenn es ihnen nicht gelingt, die Sonnenparallaxe bis auf $^1/_{10000}$ ihrer Größe zu bestimmen.

Wie beneidenswert erscheint diese Gelegenheit einigen von uns, die wir uns so heiß bemühten, $^1/_{10}$ dieser Genauigkeit zu erreichen unter den weniger günstigen geometrischen Bedingungen, die vor der Entdeckung des Eros herrschten.

Und dennoch, wenn wir es recht bedenken, ist die wahre Gelegenheit und die Hauptverantwortlichkeit unser, denn jetzt und nicht in 20 Jahren ist die Zeit, unsere Vorbereitungen zu beginnen; jetzt ist die Zeit, die Quelle jener systematischen Fehler zu studieren, die zweifellos einigen unserer photographischen Prozesse anhaften; und dann sollten wir speziell für dieses Werk bestimmte Teleskope konstruieren. Diese Teleskope müßten für die Kartierung der Sterne in der Nähe der Bahn, die Eros bei seiner Opposition 1931 beschreiben wird, verwendet und die resultierenden Sternkoordinaten, die aus den mit den verschiedenen Teleskopen photographierten Platten erhalten werden, müßten streng mit einander verglichen werden. Dann, wenn alle Teleskope identische Resultate betreffs der Sternörter ergeben, können wir die Gewißheit haben, daß sie ohne systematische Fehler die Stellung von Eros wiedergeben werden. Wenn sie nicht identische Resultate ergeben, muß die Fehlerquelle aufgespürt werden.

Der Planet wird während der Opposition von 1931 eine so lange Bahn am Himmel beschreiben, daß es schon an der Zeit ist, die Meridianbeobachtungen zu beginnen, die nötig sind, um die Örter der Sterne zu bestimmen, die benutzt werden müssen, um die Konstanten der Platten zu bestimmen. Es ist daher wünschenswert, daß ein Übereinkommen zustande käme in betreff der Auswahl jener Vergleichssterne, damit alle hauptsächlichen Meridiansternwarten in der Welt an ihrer Beobachtung teilnehmen können.

Ich wage vorzuschlagen, daß ein Astronomenkongreß 1908 sich versammeln solle, um zu beraten, welche Schritte in bezug auf die wichtige Opposition von Eros 1931 unternommen werden sollen.

(Fortsetzung folgt.)

W. Marquette: Anzeichen von Polarität in Pflanzenzellen, die augenscheinlich ohne Centrosome sind. (Beihefte zum Botan. Centralblatt 1907, Bd. 21, Abt. 1, S. 281—303.)

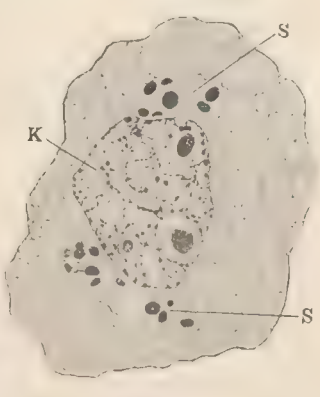
Während man bei einer Anzahl niederer Kryptogamen Zellbestandteile nachgewiesen hat, die den tierischen Centrosomen entsprechen, scheinen solche Gebilde, durch welche die Zelle eine bipolare Organisation erhält, bei den höheren Pflanzen zu fehlen.

Verf. glaubt nun annehmen zu dürfen, daß es gewisse Übergangsformen gibt; Pflanzen, deren Zellen zwar keine Centrosome, aber doch polare Struktur aufweisen. Als solche Übergangsform beschreibt er den Wasserfarn Isoetes lacustris.

In jungen Blättern (etwa 5 mm lang) mit reger Kern- und Zellteilung fand er in jeder Zelle deutlich abgegrenzte Stärkeansammlungen (*S*), die offenbar in Beziehung zum Kern (*K*) stehen. Denn in ruhenden Zellen wurde stets nur ein „Stärkekörper", dicht an den Kern angelegt, beobachtet, in Teilungsstadien dagegen ebenso regelmäßig je einer an den beiden Spindelpolen, bzw. an den polaren Einsenkungen der jungen Tochterkerne. Die Stärkekörner liegen in einem mehr oder weniger deutlich begrenzten Raume (Fig. 1). Außer ihnen sieht man in diesem Raum

Fig. 1.

Fig. 2.



zuweilen kleine Körnchen, die bei Anwendung der Safranin-Gentiana-Orange-Färbung rot erscheinen, und außerdem Bänder von verschiedener Dicke, die sich, im Gegensatz zu den violetten Stärkekörnern, intensiv blauschwarz färben. Der Inhalt dieser Körper an Stärke ist sehr verschieden — nicht selten

findet man auch Zellen ganz ohne Stärke, in denen aber doch der dann leere und deshalb undeutlicher begrenzte Raum sichtbar ist —, und es scheint fast, daß dieser wechselnde Stärkegehalt sich periodisch dem karyokinetischen Zyklus anschließt. Die Form des ganzen Stärkekörpers ist gleichfalls sehr mannigfaltig, oft rundlich, zuweilen länglicher. In ruhenden Zellen, wie schon gesagt, befindet sich stets nur ein solches Gebilde. Doch sobald die Zelle zur Teilung schreitet, verlängert sich der Stärkekörper, schnürt sich in der Mitte ein, und es entstehen schließlich zwei Teile (Fig. 2). Dabei bleibt der Kontakt mit dem Kern so eng, daß die beiden sich trennenden Hälften des Stärkekörpers ihn oft förmlich durchfurchen (Fig. 3) und ihn zwingen, sich selbst zu

Fig. 3.

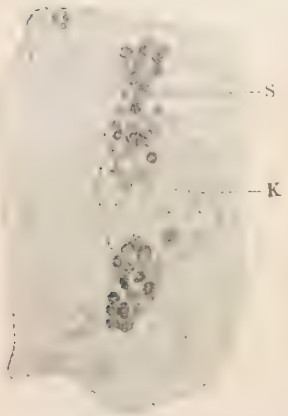
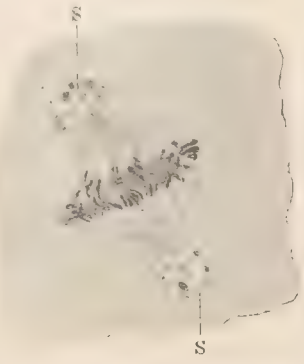


Fig. 4.



verlängern. Schließlich liegen die beiden Hälften des Körpers an den beiden entgegengesetzten Polen des Kerns, und zwar haben sie sich so gedreht, daß ihre Längsachsen zu der des Kerns senkrecht stehen. Dies ist etwa der Moment, in dem die eigentliche Kernteilung einsetzt, und während sie fortschreitet, rücken die Stärkekörper fort bis gegen die Plasmahaut. Wenn die Spindel fertig ist, haben sich die Körper wieder so ziemlich gerundet, und die vereinigten Enden der Spindelfasern drücken sich fest in ihre Mitte hinein (Fig. 4). Nach vollendeter Kern- und Zellteilung haben auch die Stärkekörper wieder ihre länglichere Gestalt angenommen, liegen dicht an oder zum Teil sogar in den Nucleus gepreßt, und man hat so wieder das zuerst geschilderte Bild der typischen ruhenden Zelle.

Ähnliche Strukturen hat schon 1839 Mohl in der Sporenmutterzelle von Anthoceros beobachtet. Nägeli bestätigte die Beobachtung (1844), aber erst Strasburger brachte sie (1880) in Zusammenhang mit Zell- und Kernteilung. Dann beschrieb Oltmanns 1898 ein ähnliches Verhalten der Chloroplasten von Coleochaete, ebenso Haberlandt bei Selaginella. An die Stärkekörper erinnern auch die Gebilde, die Rosen in den Wurzelhauben des Oleanders fand, Conklins sphärische Körper in Ascidien- und Gasteropodeneiern, und möglicherweise auch die Elaioplasten der Pflanzen, deren Verhalten während der Kernteilung aber noch kaum bekannt ist.

Polare Organisation der Zellen zeigt aber jede höhere Pflanze wenigstens in dem Moment der Kernteilung, bevor die Spindelbildung beginnt, während der Synapsis, doch kennt man keine polaren Strukturen. Auch bei den erwähnten Beobachtungen an Anthoceros usw. ist es noch unaufgeklärt, ob sie in so enger Beziehung zu den Kernteilungsstadien stehen, wie es Verf. für Isoetes beschreibt. G. T.

Wolfgang Pauli: Untersuchungen über physikalische Zustandsänderungen der Kolloide. VI. Mitt. (Hofmeisters Beiträge z. chem. Physiol. u. Path. 1907, X, 53—79.)

In dieser sechsten Mitteilung über die Zustandsänderungen der Kolloide befaßt sich Herr Pauli mit der Hitzekoagulation speziell des Säureeiweißes. Er stellt zuerst eine alte irrtümliche, aber oft zitierte Angabe von Corin und Ansiaux richtig, nach der sich die beim Erhitzen von Eiweißlösungen entstehenden Flocken im Moment ihres Entstehens durch Abkühlen und Schütteln wieder in Lösung bringen lassen sollen. Diese Beobachtung ist wahrscheinlich auf die Löslichkeit kleiner Mengen koagulierten Eiweißes in den vorhandenen alkalischen Salzen zurückzuführen; denn eigene Versuche zeigen, daß salzfrei dialysiertes und wasserklar filtriertes Rinderserum, das durch Erhitzen getrübt ist, unter keinen Bedingungen wieder klar wird. Daraus folgt, daß die Hitzeveränderung von Eiweiß durch Abkühlung nicht mehr einer echten Rückbildung fähig ist.

Weiterhin untersuchte dann Herr Pauli die Einwirkung verschiedener Salze auf die Hitzekoagulation von Eiweißlösungen und findet, daß hier zum weitaus überwiegenden Teile die Wirkung der Salze durch die Anionen bestimmt wird, die in folgender Reihenfolge die Hitzegerinnung befördern: Chlorid, Bromid, Nitrat, Rhodanid, Sulfat, Oxalat, Acetat, Citrat. Die Kationen wirken nur sehr wenig, und zwar koagulationshemmend, und zwar in der Reihenfolge Lithium, Natrium, Kalium, Ammonium, und dann letzterem nahestehend: Magnesium, Calcium, Baryum, Strontium.

Eine Reihe von Betrachtungen führt den Verf. zu der Erwägung, ob nicht vielleicht die Zustandsänderung, die durch Zusatz von Elektrolyten in entsprechender Konzentration zu Säureeiweiß in der Kälte hervorgerufen wird, dieselbe ist wie die soeben studierte bei niederer Elektrolytkonzentration durch Erhitzen des Säureeiweißes eintretende, die zu ihrem Zustandekommen nur der höheren Temperatur bedarf. Es läßt sich nämlich eine ganze Reihe von Merkmalen anführen, in welchen sich eine Gemeinschaftlichkeit des Verhaltens von Säureeiweiß bei niederer und höherer Temperatur ausprägt: So wandern beide im elektrischen Stromgefälle zur Kathode und kehren diese Wanderungsrichtung in alkalischen Medien um, bei beiden überwiegt die Wirkung der Anionen bei der Ausflockung gewaltig die der Kationen. Die Fällung ist in beiden Fällen bei Verdünnung irreversibel. Dagegen ordnen sich die Anionen nach ihrer Wirksamkeit auf die Fällung in dem einen Falle fast gerade umgekehrt als im anderen. Jedoch ist dieser Widerspruch nur ein scheinbarer. Die Anionenordnung für die Hitzekoagulation von Säureeiweiß gilt nämlich für relativ niedrige Werte der Salzkonzentrationen, die für die Fällung des Säureeiweiß in der Kälte aber für erheblich höhere. Nun läßt sich zeigen, daß die Anionen in größerer Konzentration auf die Hitzekoagulation ganz anders einwirken als in geringer; ihre Reihenfolge kehrt sich hier nämlich beinahe um — ein an sich recht bemerkenswerter Befund, der um so bedeutsamer wird, als diese für höhere Salzkonzentrationen geltende Reihenfolge der Anionen nach ihrer Wirksamkeit auf die Hitzekoagulation nun ganz mit der bei entsprechendem Salzgehalt für die Fällung des Säureeiweiß gefundenen Reihenfolge identisch

ist. Weitere Übereinstimmungen zwischen der Fällung von Säureeiweiß durch Elektrolyte mit dessen Hitzekoagulation zeigen sich noch darin, daß es sich in beiden Fällen in erster Linie um eine direkte Salzwirkung handelt und die Herabsetzung der Wasserstoffionenkonzentration durch den Salzzusatz nur eine untergeordnete Rolle spielt. Schließlich geht die Koagulationskurve von der Koagulation bei hoher Temperatur stetig bis zu der bei Zimmertemperatur über.

Trotz dieser stattlichen Zahl gemeinsamer Merkmale und Beziehungen, in welchen sich die Verwandtschaft von Säureeiweißkoagulation bei hoher und niederer Temperatur offenbart, neigt Herr Pauli zu der Ansicht, daß eine, wenn auch nicht tiefgehende Verschiedenheit der Koagulate in beiden Fällen besteht. Nach diesen experimentellen Untersuchungen folgen dann einige theoretische Ausblicke: Verf. will in der Hitzekoagulation die Bildung einer Art von Eiweißdoppelsalzen annehmen, zu welchen sich das durch Addition der Säure an das durch Hitze „denaturierte" Proteïn gebildete Eiweißsalz mit den zugefügten Elektrolyten oder einer Eiweißverbindung desselben vereinigt. A.

Jacques Loeb: Über die Hervorrufung einer Befruchtungsmembran bei Seeigeleiern durch das Blut gewisser Gephyreen. (University of California Publications. Physiology, 1907, Vol. 3, No. 8, p. 57—58.)

Daß sich außer im Sperma auch in anderen Teilen des tierischen Körpers Substanzen finden können, welche die Entwickelung der Eier veranlassen, ist eine von vornherein durchaus nicht zurückzuweisende Annahme. Herrn Loeb ist es nun gelungen, bei Seeigeleiern mittels Blutserums gewisser zu den Gephyreen gehöriger Würmer (Sipunculus und Dendrostoma) die Bildung der Befruchtungsmembran hervorzurufen. Der Versuch gelang trotz der tausend- bis fünftausendfachen Verdünnung des Serums bei 10 bis 90% der Eier, vorausgesetzt, daß die Ovarien auf dem Höhenpunkte der Reife standen. Um die Befruchtung mit Sperma auszuschließen, wurde meist nur das Serum weiblicher Tiere benutzt. Die meisten Eier entwickelten sich bis zum 16- oder 32-Zellenstadium, und brachte man die Eier nach Bildung der Befruchtungsmembran vorübergehend in hypertonisches Seewasser, so entstanden sogar normale Plutei.

Erwärmung des Serums bis zu 50 bis 80° C scheint seine Wirksamkeit nicht herabzumindern, die Erhitzung bis zum Siedepunkte aber vernichtet dieselbe. Es scheint sich mithin um ein Proteïn zu handeln. V. Franz.

A. Fraysse: Ein Beitrag zur Biologie der parasitischen Phanerogamen. (Revue générale de Botanique 1907, vol. 19, Nr. 218, p. 49—69.)

Die Arbeit[1]), die Verf. selbst in dem vorliegenden Artikel resümiert, beschäftigt sich hauptsächlich mit den Saugfortsätzen oder Haustorien von Osyris alba, Cytinus Hypocistis und mit den Lebensbedingungen dieser und einiger anderer phanerogamer Parasiten bzw. Halbparasiten. Die Formen der einzelnen Haustorien und ihre Art des Eindringens in die Wirtspflanze werden genau beschrieben. Neu und originell sind einzelne biologische und physiologische Beobachtungen. So z. B., daß die Halbparasiten Osyris alba, Odontites rubra, die Euphrasia officinalis und auch die chlorophyllfreie (aber freilich mit einem, vielleicht aufspeichernden Rhizom versehene) Lathraea Squamaria und L. Clandestina vorzugsweise auf solche Pflanzen gehen, die ihnen reichlich organische Kohlenstoffverbindungen liefern, wie Leguminosen mit Bakterienknöllchen, Pflanzen mit Mykorrhiza, mit Knollen, mit unterirdischen Speicherorganen usf. Euphrasia entnimmt der Wirtspflanze ausschließlich organische Kohlenstoffverbindungen, während Osyris und Odontites außerdem auch mineralische Stoffe beanspruchen. Der Ganzparasit Cytinus dagegen entnimmt alle Nährstoffe, die er braucht, der Wirtspflanze. Der physiologische Ernährungsmechanismus ist jedoch bei allen diesen Parasiten gleich.

Durch direkte Beobachtung sowie durch mikrochemische Untersuchung wurde festgestellt, daß die reduzierenden Zuckerarten sofort durch Osmose aufgenommen und vom Parasiten verwertet werden. Die Hauptquelle für Kohlenstoff scheint die Glucose zu sein. — Die Haustorien von Odontites vermögen bis in das Zentrum der betroffenen Wurzel einzudringen, während Euphrasia selten die Rindenzone überschreitet. Die Haustorien von Osyris alba, die sich direkt auf den Knollen von Aceras anthropophora finden und die also ihre Nahrung sehr leicht erreichen, sind besonders einfach gebaut.

Die Stärke des Wirtsorgans wird durch Diastase verflüssigt und in Glucose umgewandelt. Der Zucker wird entweder sofort nach dem Eintritt in die Saugwurzel verbraucht oder er erleidet eine Transformation und schlägt sich noch einmal in Stärkeform nieder (Osyris, Lathraea). Gerbstoff ist oft Ausscheidungsprodukt; in den Wurzeln von Cytinus scheint er Ernährungs- und Schutzfunktion zu haben. Wenn sich der Parasit gegen toxische Substanzen der Wirtspflanze schützen will, so treten im Haustorium Fettstoffe auf.

Andere, namentlich anatomische Beobachtungen sind nicht neu. Charakteristisch für die recht ausführliche Form der Arbeit ist z. B. die in den „Conclusions générales" gemachte, ziemlich selbstverständliche Angabe, daß der Umfang der Haustorien dem des Wirtsorgans untergeordnet sei. G. T.

[1]) Thèse, Paris 1906, in-8, 180 p., 51 fig. dans le texte. Imprimerie générale du Midi, Montpellier.

Literarisches.

O. Hecker: Beobachtungen an Horizontalpendeln über die Deformation des Erdkörpers unter dem Einfluß von Sonne und Mond. 95 S. 8°. 7 Tfln. (Veröff. des Königl. preuß. Geodätischen Instituts, Neue Folge, Nr. 32, 1907.)

Von dem 46 m tiefen, etwa 5 m Wasser führenden Brunnenschacht des Geodätischen Instituts in Potsdam geht in 25 m Tiefe eine seitliche Kammer von $8 \times 2 \times 2{,}5$ m Inhalt ab, in der auf einem niedrigen Pfeiler ein Pendelapparat nach Rebeurs Prinzip (Rdsch. VI, 59, 1891), aber mit manchen Verbesserungen aufgestellt ist. Die Temperatur des Raumes ist das ganze Jahr hindurch fast unverändert 11,7°, die Feuchtigkeit beträgt stets nahe 100%. Der Apparat enthält zwei Pendel, von denen eines um die Ruhelage NE, das andere um NW schwingt. Beide sind genau untersucht worden, so daß die Konstanten für die Reduktionen und für die Berechnung der Bodenneigungen sicher bestimmt werden konnten. Auf einem photographischen Registrierstreifen wird die Pendelbewegung durch Lichtstrahlen aufgezeichnet, die teils von Spiegeln an den Pendeln, teils von einem die Nullpunktslage fixierenden festen Spiegel zu dem Streifen reflektiert werden. Dieser Streifen rückt in der Stunde um 12,5 mm vor, eine Minute macht also 0,2 mm aus. Die Nullpunktslage hat sich im Laufe der Zeit langsam verändert (graphisch dargestellt auf Tafel III), jedenfalls infolge der Senkung der Mauer des Brunnenschachts. Sonst waren äußere Störungen nicht bemerkbar geworden.

Die Pendelregistrierungen gehen vom 1. Dezember 1902 bis 30. April 1905; die stündlichen Ablesungen sind S. 38—95 mitgeteilt. Durch Bilden der monatlichen Ablesungsmittel für die einzelnen 24 Stunden wurde die periodische tägliche Bewegung der Lotlinie in jedem Monat des Jahres und damit die Wirkung der Sonne erhalten. Ebenso wurde die Mondwirkung studiert, indem je 30 Tage zusammengefaßt und für jeden Tag dieser 30 Tag-Perioden die Mittel der stündlichen Ab-

lesungen gebildet wurden. In Tafel V und VI sind die periodischen Pendelbewegungen, in IV und VII die scheinbaren Wanderungen des Lotes graphisch dargestellt. Andererseits werden diese Bewegungen auch durch Formeln ausgedrückt, die für das entschieden regelmäßiger funktionierende Pendel I (NE) wesentlich einfacher ausfielen als für II.

Von großem Interesse ist die Vergleichung der Ergebnisse mit der Gravitationstheorie. Für Pendel I bzw. II ist die theoretische Bewegung und die beobachtete Wanderung infolge der Mondanziehung auf den Erdboden:

I theor. $0{,}00922'' \cos(2t - 305{,}5^0)$
beob. $0{,}00622 \cos(2t - 285{,}4^0)$
II theor. $0{,}00900'' \cos(2t - 48{,}7^0)$
beob. $0{,}00543 \cos(2t - 63{,}2^0)$.

Analog ist für die Sonnenanziehung gefunden worden:

I theor. $0{,}00399'' \cos(2t - 305{,}5^0)$
beob. $0{,}00244 \cos(2t - 273{,}6^0)$
II theor. $0{,}00389'' \cos(2t - 48{,}7^0)$
beob. $0{,}00585 \cos(2t - 48{,}3^0)$.

Die beobachteten Werte bleiben also hinter den theoretischen zurück, die unter der Annahme einer absolut starren Erde berechnet sind (Pendel II lieferte, wie bemerkt, keine so guten Resultate wie I). „Wäre dagegen der Erdkörper im Mittel vollständig elastisch, so müßte bei der Deformation, die er durch Mond und Sonne erleidet, die Scholle der Änderung der Niveaufläche folgen. Die Horizontalpendel würden also keine Bewegung anzeigen .... Es zeigt sich also, daß der Erdkörper zwar etwas nachgibt, aber doch einer Deformation einen sehr großen Widerstand entgegensetzt. Er verhält sich etwa wie eine gleich große Kugel aus Stahl."

Die durch die veränderliche Deklination des Mondes erzeugte Ungleichheit der Mondwelle ist ebenfalls durch das vorliegende Beobachtungsmaterial nachweisbar. Herr Hecker will darauf nach Abschluß der gegenwärtig im Gange befindlichen Beobachtungsreihe zurückkommen. Derselbe bemerkt noch, daß Störungen des Lotes und der Pendelbewegungen durch die Massenbewegungen auf der Erdoberfläche, wie sie z. B. die Wanderungen der Luftdruckmaxima und -minima darstellen, sich aufheben müssen. Periodische Änderungen, wie etwa die Meeresgezeiten, müßten dagegen einen Einfluß ausüben, nur ist derselbe, wie Herr Hecker näher darlegt, für Potsdam unterhalb der Beobachtungsgenauigkeit gelegen. Das nächste Meer mit beträchtlichen Gezeiten ist die Nordsee, deren Steigen um 1 m die Lotrichtung in Potsdam um 0,0006″ ändern würde. Nun trifft aber die Flut an verschiedenen Punkten der Nordsee zu so verschiedenen Stunden ein, daß an ein gleichzeitiges Heben und Senken des ganzen Wasserspiegels nicht zu denken und daher auch ein regelmäßiger, größerer Einfluß auf das Potsdamer Pendel nicht möglich ist. A. Berberich.

Maryland Geological Survey: Pliocene and Pleistocene. 237 S. u. 75 Tafeln. (Baltimore 1906.)

Der dritte Band der systematischen Geologie und Paläontologie von Maryland bringt eine Beschreibung der jüngsten tertiären und der diluvialen Schichten. Die Bildungen dieser Epochen sind von größter Bedeutung für die Figuration und Bodenbildung des Landes. Die pliocänen Schichten erscheinen fossilleer, während andererseits stellenweise recht reiche Fossilfunde in denen des Diluviums gemacht wurden.

Herr G. B. Shattuck gibt zunächst eine ausführliche Darstellung der geologischen Verhältnisse beider Formationsglieder. Die pliocänen Gebilde umfassen kiesige, sandige und lehmige Bildungen und gehören der sogenannten Lafayetteformation an; die Diluvialschichten gehören der Columbiagruppe zu und gliedern sich in die Sunderland-, Vicomico- und Talbotformation. Sie lagern diskordant über den Pliocänschichten und werden in gleicher Weise von den rezenten Bildungen überlagert. Die Lagerung der einzelnen Schichtgruppen ist meist terrassenförmig, so daß die höchste Terrasse auch die älteste ist. Ihre Bildungen umfassen Tone, Sande, Kiese und umgelagerte glaziale Blockablagerungen, hat ja doch die Grenze der Vereisung nicht so weit entfernt in New Jersey und Pennsylvania gelegen.

Die fossilen Reste dieser Diluvialschichten beschreiben sodann die Herren Clark, Hollick und Lucas. Pflanzliche Funde finden sich in allen drei Abteilungen des Diluvium, tierische Reste hingegen nur innerhalb der ältesten Stufe, der Talbotformation, und zwar sind es hier hauptsächlich marine Formen.

Die pleistocäne Flora besteht nach Herrn A. Hollick hauptsächlich aus zarten Blattabdrücken innerhalb der Sunderlandformation, während in den Talbotschichten sich größere und gröbere Anhäufungen pflanzlicher Reste finden. Außer fraglichen Resten von Osmunda werden nur phanerogame Formen beschrieben.

Der übrige Teil des Werkes bringt eine genauere systematisch-paläontologische Beschreibung der aufgefundenen Fossilreste aus der Feder der Herren Clark, Lucas, Hay, Sellards und Ullrich. A. Klautzsch.

Adolf Wagner: Streifzüge durch das Forschungsgebiet der modernen Pflanzenkunde. 3 Vorträge. 92 S. (München 1907, Ernst Reinhardt.)

Einleitend betont der Verf. wiederholt sein Bestreben, der Laienwelt das, was moderne Botanik sei, vertraut zu machen, ihr das Bild des Botanikers als eines gelehrten Sammlers zu ersetzen durch das des Biologen. Der erste Vortrag behandelt „Das Problem der Empfindung im Pflanzenreiche". Aber es ist weit weniger eine Aufzählung und Erörterung der Tatsachen dieses Gebietes, als vielmehr eine Besprechung der Begriffe Bewußtsein und Empfindung in Tier- und Pflanzenreich, zugleich natürlich eine Besprechung der sog. Grenze beider. Hierauf baut sich eine Andeutung der Entwickelungslinien der beiden Reiche, ausgehend von Protisten wie Pandorina. Unter Hereinziehung der Probleme der Konkurrenz, der Ernährung und der Anpassung an den Wohnort und die Lebensart bringt der zweite Vortrag „den Lamarckismus als moderne Entwickelungstheorie". Die Beispiele aus der Biologie nehmen dann etwas weiteren Raum ein im dritten Vortrag: „Das Problem der organischen Zweckmäßigkeit." Hier wirkt es günstig, daß trotz der populären Darstellung der Zweckbegriff exakt und begrenzt angewendet wird, indem die Organisationsmerkmale beiseite bleiben. Daß Fechners gedacht wird, versteht sich von selbst. Die Darstellung ist in den ersten beiden Vorträgen vielleicht hier und dort etwas zu breit. Auch ein erläuterndes Ausholen, ein Betonen durch gesperrten Druck hat seine Grenze, soll es nicht vom Faden ablenken.

Tobler.

Berthold Kern: Das Wesen des menschlichen Seelen- und Geisteslebens als Grundriß einer Philosophie des Denkens. 2. Auflage. 434 S. (Berlin 1907, Aug. Hirschwald.)

Der Verf. geht aus von der Methode Kants, der naturwissenschaftlichen Methode, und untersucht nach ihr zunächst die Grundlagen und das Wesen der Erkenntnis. Die Analyse des Tatbestandes unserer Erfahrung ergibt, daß sie aus Empfindungen und Denkgebilden besteht. Die Empfindungen sind uns gegeben als Rohmaterial, aus dem durch die Schöpferkraft des Denkens der Zusammenhang der Erfahrung erzeugt wird; sie sind uns gegeben durch ihren Ursprung aus dem gesamten Weltgeschehen, von dem, als Ganzem, sie, als Teilvorgänge, notwendig abhängig sein müssen. Nicht aber sind sie uns gegeben durch ein Sein jenseits der Empfindung, ein „Ding an sich"; ein solches gibt

es nicht, denn das Sein selbst ist nur ein Denkbegriff, durch den unserer subjektiven Empfindung ein Gegenstand geschaffen wird, der ihr Allgemeingültigkeit verleiht. So ist auch unsere Erkenntnis nicht die unvollkommene Nachbildung eines fremden Seins, sondern „ein Entwickelungsprozeß in der Form des Denkens", ein „schöpferischer Denkakt".

Hiermit kennzeichnet der Verf. seinen Standpunkt als den des strengen Idealismus, dem die Welt ein Gebilde des Denkens ist. Und nun gesellt auch er sich zu den „Metaphysikern wider Willen", wie Wundt sie nennt, zu den Naturforschern (er ist Arzt), die alle Spekulation verachten und dabei unversehens selbst ihr Weltbild mit Spekulationen abschließen. „Das absolute Denken ist der Urvorgang, der Gedankeninhalt ist das Ursein." „Das Weltall mit seinem Inhalt ist die an sich seiende Idee." Da ist die Grenze übersprungen, die Verf. in der Vorrede einzuhalten verspricht, und die „spekulative Ergänzungen streng beweisbarer Ergebnisse" ausschließt.

Der weitaus größte Teil des Werkes aber liegt innerhalb dieser Grenze, und er zeichnet sich durch klaren, logischen Aufbau und anschauliche, leicht faßliche Darstellung aus, die das Interesse dauernd fesselt. Einzelne Ausführungen sind ganz vorzüglich.

Auf der oben charakterisierten Grundlage werden alle Gebiete des geistigen Lebens erörtert: das Willensleben, das logische und das noëtische Denken, die geistige Freiheit. — Ref. muß es sich versagen, auf diese Kapitel einzugehen, und verweist auf das Buch selbst, das eine nähere Bekanntschaft wohl lohnt. E. B.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 79. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Dresden, September 1907.

Abteilung 2: Physik, einschliefslich Instrumentenkunde und wissenschaftliche Photographie.

Erste Sitzung am 16. September 1907, nachmittags. Vorsitzender: Hr. W. Hallwachs (Dresden). Vorträge: 1. Hr. O. Reichenheim (Charlottenburg): „Anodenstrahlen." Nach gemeinsam mit Hrn. E. Gehrcke (Charlottenburg) angestellten Versuchen. Der Vortragende macht weitere Mitteilungen über die von ihm und Hrn. Gehrcke gefundenen sog. „Anodenstrahlen", die bei der elektrischen Entladung an salzgetränkten Elektroden auftreten. Es konnte bisher zweifelhaft sein, ob die Anodenstrahlen selbst aus leuchtenden Teilchen bestehen, oder ob sie an sich nicht leuchten, vielmehr durch Zusammenstoß mit den in der Röhre enthaltenen Salzteilchen Licht erregen. Wenn die erste dieser beiden Möglichkeiten zutrifft, so sollten die Anodenstrahlen in der gleichen Weise eine Verschiebung ihrer Spektrallinien aufweisen, wie dies bei den Kanalstrahlen der Fall ist. Die Autoren haben jetzt, nachdem sie den Dopplereffekt schon früher an Lithium- und Natriumstrahlen beobachtet hatten, die Erscheinung an Natrium messend verfolgt und haben ferner die magnetische Ablenkung der Anodenstrahlen des näheren quantitativ verfolgt. Benutzt wurden im letzteren Falle Anoden, welche aus Gemischen von Kohlepulver mit bzw. Natriumjodid, Lithiumjodid, Strontiumjodid (gemischt mit Strontiumbromid) bestanden. Aus der Gesamtheit ihrer Beobachtungen ziehen sie den Schluß, daß die von Natrium, Lithium und Strontium unter den angewendeten Versuchsbedingungen erzeugten Anodenstrahlen aus geschleuderten Metallatomen bestehen, und daß die Energie der Strahlen der Hauptsache nach von dem elektrischen Kraftfelde herrührt, welches sie durchlaufen, in diesem Falle also vom Anodenfall. Ferner glauben sie annehmen zu sollen, daß ein großer Teil der Strahlen von der Anode selbst seinen Ausgang nimmt und daß für diesen die gleichen Gesetze gelten, welche das Verhalten der Kathodenstrahlen bestimmen, daß mithin die Parallele zwischen den Strahlen von der Kathode und der Anode eine sehr weitgehende ist. — 2. Hr. E. Gehrcke (Charlottenburg): „Über die Strahlen der positiven Elektrizität." Nach gemeinsam mit Hrn. O. Reichenheim angestellten Studien. Der Vortragende gibt eine geschichtliche und zum Teil kritische Übersicht über die verschiedenen zurzeit bekannten Arten positiver Strahlen, zu welchen die von ihm gemeinsam mit Reichenheim untersuchten Anodenstrahlen gehören. Kanalstrahlen und Anodenstrahlen sind offenbar in ihrem Wesen identische Erscheinungen. — 3. Hr. Joh. Königsberger (Freiburg i. B.): „Über die Elektrizitätsleitung in festen Körpern und die Elektronentheorie derselben." Die metallischen Elemente zeigen eine Stromleitung, die beim Erwärmen abnimmt, die elektrolytisch leitenden Lösungen dagegen eine Stromleitung, die mit steigender Temperatur meist zunimmt. Die Leitfähigkeit einer Reihe homogener Substanzen nimmt indessen zunächst bei tieferen Temperaturen bei Erwärmung zu, diese Zunahme wird allmählich schwächer, und bei einer bestimmten, für jede Substanz verschiedenen Temperatur tritt eine Abnahme ein, die schließlich die Größe wie bei Metallen erreicht. Bei tieferen Temperaturen verhalten sich die Körper also hinsichtlich der Leitfähigkeitsänderung wie Elektrolyte, bei höheren wie Metalle. Der Vortragende suchte dies Verhalten durch den Zerfall von Molekül bzw. Atom in negatives Elektron und positives Ion zu erklären und darzutun, daß es nicht nur für Oxyde und Sulfide zutrifft, sondern das allgemeine Leitfähigkeitsgesetz aller fester Körper, Verbindungen und Elemente darstellt. Die mathematische Darstellung des Verhaltens ermöglicht eine Prüfung der Elektronentheorie an Hand der Experimente. — 4. Hr. C. Fredenhagen (Leipzig): „Über die Emissionsursachen der Spektren." Auf Grund von Versuchen mit der Chlorwasserstoff- und Fluorwasserstoffflamme, sowie mit Alkalivakuumlampen (Lithium, Natrium, Kalium, Rubidium, Cäsium, Thallium) gelangt der Vortragende zu dem Schluß, daß die sog. Nebenserien der Alkalimetalle ihre Entstehungsursachen in den Alkalimetallen selbst haben, während die Hauptserien der Alkalimetalle als Oxydserien zu bezeichnen sind, d. h. daß ihre Emissionsursache in dem Vereinigungsvorgang der Alkalimetalle mit dem Sauerstoff zu suchen ist. Hinsichtlich der Nebenserien glaubt der Vortragende im Anschluß an von Lenard geäußerte Gedanken annehmen zu sollen, daß deren Emission dadurch erfolgt, daß das Metallatom von einem Wertigkeitszustand in den anderen übergeht. Diese Anschauung führt zu Konsequenzen, welche eine experimentelle Prüfung gestatten, in welche der Vortragende demnächst einzutreten gedenkt. — 5. Hr. Heinrich Willy Schmidt (Gießen): „Über den Durchgang der β-Strahlen des Aktiniums durch Materie." Unter gewissen vereinfachenden Voraussetzungen hat der Vortragende den Durchgang der β-Strahlen durch materielle Platten dargestellt durch die Differentialgleichungen

$$d\varrho/dx = \beta\vartheta^2$$

und

$$d\vartheta/dx = -(\alpha+\beta)\,\vartheta + \beta\,.\,\vartheta\,.\,\varrho,$$

wo ϱ die reflektierte, ϑ die hindurchgehende Strahlungsenergie und x die durchstrahlte Schichtdicke bedeuten. α und β sind Konstanten. Aus den Gleichungen ergeben sich die Lösungen

$$\varrho = \frac{p\,(1-e^{-2\mu x})}{1-p^2e^{-2\mu x}}$$

$$\vartheta = \frac{e^{-2\mu x}}{1-p^2\,.\,e^{-2\mu x}}\,(1-p^2),$$

worin $\alpha = \mu(1-p)/(1+p)$ und $\beta = 2\mu\,.\,p/(1-p^2)$, deren Gültigkeit der Vortragende mit Uran X experimentell bestätigt hatte. Zu diesem Zwecke war eine mit der aktiven Materie bedeckte Aluminiumplatte auf das Zerstreuungsgefäß eines Blattelektrometers gelegt. Bei den Absorptionsmessungen wurde das absorbierende Material in dünnen Platten zwischen die aktivierte Seite der Aluminiumplatte und das oben offene Zerstreuungsgefäß geschoben. Bei den Reflektionsmessungen wurde die nach oben gewandte aktive Seite mit dem zu untersuchenden Material bedeckt und der reflektierte Teil der Strahlung aus dem Zuwachs der Zertsreuung im Elektrometer bestimmt. Weitere Versuche wurden dann mit einem anderen β-Strahler, dem Aktinium B, vorgenommen, und zwar an folgenden Metallen: Mg, Al, Fe, Ni, Co, Cu, Zn, Pd, Ag, Sn, Pt, Au, Pb und Bi. Bezeichnet man die Dichte des Materials mit D, so ergab sich für die einzelnen Konstanten p, μ, α und β folgendes: p nimmt mit wachsendem Atomgewicht A der Substanz zu. Eine

gleiche, freilich nicht sehr regelmäßige Zunahme gilt für μ/D. α/D nimmt mit steigendem Atomgewicht ab, β/D zu. Die Größen $\alpha/D\sqrt[3]{A}$ schwanken um einen Mittelwert 24,0 herum, die Größen $100\,\beta/AD$ zeigen mit wachsendem Atomgewicht eine abnehmende Tendenz. Wenn man die für die β-Stellen von Aktinium gefundenen Zahlen mit denen von Uran X vergleicht, so sieht man, daß μ hier um 1,7 mal größer, p dagegen um etwa 1,2 mal kleiner ist als die entsprechenden Werte dort. Für α und β gelten für beide Strahlenarten ähnliche Gesetzmäßigkeiten. Interessant ist, daß bei den Uranstrahlen die Größen $\alpha/D\sqrt[3]{A}$ um den Mittelwert 11,2 und $100\beta/AD$ um den Mittelwert 12,4 herum schwanken. Da es nun nicht ausgeschlossen ist, daß bei den Aktiniumstrahlen die Abnahme von β/AD mit steigendem Atomgewicht durch prinzipielle Fehler in der Bestimmung von p bedingt ist, so hat man vielleicht in den Größen $\alpha/D\sqrt[3]{A}$ und β/AD universelle für eine bestimmte β-Strahlenart geltende Konstanten vor sich. Entschieden glaubt der Vortragende behaupten zu dürfen, daß für den Durchgang der β-Strahlen durch Materie im wesentlichen nur die Geschwindigkeit der β-Teilchen und die Dichte und das Atomgewicht der durchstrahlten Substanz maßgebend ist. — 6. Hr. Max Töpler (Dresden): „Über gleitende Entladung.“ In dem großen Gebiete der Möglichkeiten der Gleitfunkenentladung beschränkt sich der Vortragende auf den einfachsten Fall: Plötzliches Anlegen konstanter Potentialdifferenz an die Pole („Gleitfunken erster Art“), sowie auf positive Gleitfunken, da sich gezeigt hatte, daß, wo Polarität in Frage kam, positive und negative Gleitfunken sich nur quantitativ unterscheiden. Seine Untersuchungen erstreckten sich auf Gleitfunken auf der blanken Oberfläche von Isolatoren (Glas, Glimmer usw.), sowie auf Gleitfunken auf Halbleiteroberflächen (Wasser, wässerige Lösungen, Schiefer, Basalt usw.). Als einfachster Fall wurde hier bisher im wesentlichen nur die Gleitbüschelbildung in einem schmalen (etwa 1 cm breiten) Troge untersucht. Für beide Fälle wird eine Reihe von Gesetzen experimentell entwickelt und aufgestellt, die im einzelnen hier nicht wiedergegeben werden können, sondern wegen deren auf ausführlichere Veröffentlichungen hingewiesen werden mag. Der letztere Fall ist besonders deswegen interessant, weil an der Grenze von Wolken wahrscheinlich ganz ähnliche Bedingungen bestehen wie an der Oberfläche von Halbleitern, und weil somit die Gleitentladungsphänomene bei atmosphärischen Entladungen wohl eine große Rolle spielen. Endlich sucht der Vortragende Beziehungen zwischen der Büschelbildung im Raume und der gleitenden Entladung, wobei er den Mechanismus der Erscheinung noch näher diskutiert. Hiernach gehören auch alle sehr langen Entladungen in homogenen Gasräumen zur Gruppe der Gleitentladungen. Die vom Vortragenden experimentell gefundenen Gesetze lassen sich somit auch auf solche Erscheinungen anwenden. — 7. Hr. S. Loewenthal (Braunschweig): „Über die Bestimmung der Quellenemanationen.“ Während Radiumemanation in allen bisher untersuchten Mineralwässern gefunden wurde, ist Thoremanation nur ganz vereinzelt nachgewiesen worden, trotzdem viele Quellen stark thorhaltiges Sediment absetzen. Dagegen scheinen die Oberflächenwässer regelmäßig Thoremanation bzw. Radiotellur gelöst zu enthalten. Der Vortragende gibt eine bequeme Art des Nachweises dafür an. Dabei ist aber die Verwechselung mit Fehlerquellen (bubbling-effect) leicht möglich. — 8. Hr. J. Elster (Wolfenbüttel): „Über die lichtelektrischen Photometer.“

Zweite Sitzung am 17. September 1907, vormittags. Vorsitzender Herr V. v. Lang (Wien), Vorträge: 1. Hr. W. Kaufmann (Bonn): „Neue Hilfsmittel für Laboratorium und Hörsaal.“ Der Vortragende führt im Anschluß an den Volkmannschen „physikalischen Baukasten“ eine große Zahl im Laboratorium verwendbarer Modelle von Aufbauelementen vor und demonstriert ihre Verwendung. — 2. Hr. G. Helm (Dresden): „Die kollektiven Formen der Energie.“ Der Vortragende weist darauf hin, daß Kollektivgegenstände der Physik nur dem Namen, nicht der Sache nach fremd sind. Neben den am gründlichsten behandelten physikalischen Kollektivgegenstand, die Energie des Gases nach der Auffassung der kinetischen Gastheorie, hat Planck neuerdings die Energie der Strahlung gestellt. Aber auch der Gegenstand der praktischen Hydraulik, das fließende Wasser, bietet uns, ebenso wie die Erscheinungen der Reibung, des Erddrucks, der Elastizität und Festigkeit, der elektrischen Entladungsformen die Aufgabe dar, außer dem gewöhnlich allein beachteten Mittelwert der Energie oder eines ihrer Bestimmungsstücke noch die für jeden Kollektivgegenstand charakteristische, neuerdings von Bruns mathematisch durchgearbeitete Art und Weise, wie die Einzelwerte um den Mittelwert verteilt sind, ihre Streuung, quantitativ festzustellen. Der Vortragende behandelt dann mathematisch den Fall, daß ein Körper eine gewisse Energieform in sehr mannigfachen Zuständen aufzunehmen vermag, und gelangt dabei zu dem interessanten Resultat, daß die aus der Thermodynamik bekannte Behandlung der Entropie nicht auf die Energieform der Wärme beschränkt ist. Während die Wärme bisher energetisch eine Ausnahmestellung einnahm, insofern nur ihr eine Entropiefunktion zukam, die im Zeitlauf wächst, zeigt sich jetzt, daß das eine Eigenschaft jeder kollektiven Energie ist, und daß jeder nicht umkehrbare Vorgang durch das Auftreten kollektiver Energie charakterisiert ist. — 3. Hr. W. Wien (Würzburg): „Über turbulente Bewegung der Gase.“ Es ist nachgewiesen worden, daß regelmäßige Strömungen von einer bestimmten Geschwindigkeit an labil werden und daß unregelmäßige Bewegungen auftreten, die man mit dem Namen Turbulenz belegt hat. Diese Verhältnisse für kompressible Flüssigkeiten (Gase) zu untersuchen, ist der Zweck der vorliegenden Mitteilung, für welche die experimentellen Daten von Herrn Rudes herrühren. Es wurden Beobachtungen über die Strömung der Gase durch Röhren angestellt. Die Röhrenquerschnitte variierten zwischen 0,1 und 2 mm Durchmesser. Das Material war Glas, da Metallkapillaren keinen genügend regelmäßigen Querschnitt besaßen. Der Druck, unter dem der Ausfluß geschah, konnte durch einen Kompressor auf 200 Atm. gesteigert werden. Gemessen wurde die durchgeflossene Luftmenge in Abhängigkeit vom Druck. Trägt man die Beobachtungsergebnisse graphisch auf, so daß die Gasmengen die Abszissen, die Drucke die Ordinaten bilden, so zeigt sich an einer Stelle ein scharfer Knick. Vor dem Knick verläuft die Kurve nahe geradlinig, nach dem Knick zeigt sie auch nur schwache Krümmung. Der Knick zeigt offenbar das Überschreiten der kritischen Geschwindigkeit am Röhrenende an. Die Beobachtungen stimmen zum Teil gut mit der nach der Formel von Reynolds berechneten kritischen Geschwindigkeit $\mu_0 = 1000/R\,.\,k^2/s$ überein, wo R den Halbmesser der Röhre, k^2 die Reibungkonstante und s die Dichtigkeit bezeichnen. Es zeigt sich jedoch, daß der den Beobachtungen entnommene Wert häufig zu groß ist, und zwar immer dann, wenn die Röhre nicht lang genug ist. Diese Diskrepanz ist besonders groß, wenn man die Röhre am vorderen Ende nicht scharf in das weitere Gefäß übergehen, sondern eine allmähliche Erweiterung des Querschnittes eintreten läßt. Der scharfe Rand der Eintrittsöffnung scheint das normale Eintreten der Turbulenz zu begünstigen, trotzdem diese an dem anderen Röhrenende beginnt. Daß beim Strömen der Gase durch zylindrische Röhren die Turbulenz am Röhrenende beginnt, konnte auch durch Temperaturmessung nachgewiesen werden. Daß die Strömung auch nach dem Eintreten der Turbulenz noch einen so regelmäßigen Charakter hat, obwohl die Geschwindigkeit des Gases eine außerordentlich große ist, weist darauf hin, daß trotz der unregelmäßigen Bewegung im einzelnen die Strömung als Ganzes doch nach einfachen Gesetzen vor sich geht. Diese Gesetze sind noch theoretisch abzuleiten; man darf aus ihnen alsdann Aufschlüsse über die atmosphärischen Bewegungen erwarten. — 4. Hr. W. Nernst (Berlin): „Berechnung elektromotorischer Kräfte aus Wärmetönungen.“ Es werden die entsprechenden Formeln entwickelt und ihre praktische Verwendbarkeit dargetan. Näheres möge in der in den Annalen der Physik folgenden ausführlichen Publikation nachgelesen werden. — 5. Hr. Karl Scheel (Charlottenburg): „Über thermische Ausdehnung in tiefer Temperatur.“ Über den wesentlichen Inhalt des Vortrages ist in dieser Zeitschrift im laufenden Jahrgang S. 158—159, 169—171, 185—186 bereits berichtet. — 6. Hr. Wilhelm Heuse (Charlottenburg): „Bestimmung der Ausdehnung des Platins zwi-

schen — 183° und Zimmertemperatur mit dem Komparator und dem Fizeauschen Apparat." Nach gemeinsam mit Hrn. Karl Scheel (Charlottenburg) ausgeführten Versuchen. Die Mitteilung schließt sich an die vorhergehende von Scheel an. Die von diesem mit dem Fizeauschen Apparat gefundene Ausdehnung des Platins in tiefer Temperatur ist nicht in Übereinstimmung mit Messungen von Kamerlingh Onnes und Clay am Kathetometer. Um die Differenz aufzuklären, wurden korrespondierende Beobachtungen auf einem Transversalkomparator an einem Platinstabe von ½ m Länge, sowie an einem aus dem Stabe herausgeschnittenen Zylinderchen im Fizeauschen Apparat angestellt. Die Anordnung war auch bei den Komparatormessungen so getroffen, daß der Platinstab ganz in das Abkühlungsbad, flüssigen Sauerstoff bzw. eine Mischung aus hochprozentigem Alkohol und fester Kohlensäure, untertauchte. Die folgende Tabelle enthält die gewonnenen Resultate, die mit den auf gleiche Intervalle bezogenen Messungsergebnissen von Kamerlingh Onnes u. Clay und Scheel zusammengeschrieben sind:

Ausdehnung des Platins in μ pro Meter.

Beobachter	Methode	Zwischen — 183 und + 16°	Zwischen — 78 und + 16°
Kamerlingh Onnes und Clay	Kathetometer	1637	822
Scheel	Fizeauscher Apparat	1594	—
Scheel und Heuse	Komparator	1610	809
	Fizeauscher Apparat	1603	—

Auf Grund dieser Zusammenstellung ergibt sich zunächst aus den gleichzeitigen Messungen am Komparator und am Fizeauschen Apparat eine genügende Übereinstimmung beider Methoden; die Differenz der Ausdehnung zwischen — 183 und + 16° im Betrage von 7 μ pro Meter liegt bereits nahe der Fehlergrenzen beider Messungen. Weniger gut ist die Übereinstimmung zwischen den beiden nach der Fizeauschen Methode, aber an verschiedenen Platinproben gewonnenen Zahlen 1594 und 1603, die, da ihre Differenz die Fehlergrenze erheblich übersteigt, eine Verschiedenartigkeit des Materials als möglich erscheinen lassen. Ganz außerhalb liegt indessen der Wert 1637 von Kamerlingh Onnes und Clay. Ob sein Unterschied gegen die anderen Werte auf eine Verschiedenartigkeit des Materials oder auf methodische Einflüsse zurückzuführen ist, wird nicht entschieden. — 7. Hr. A. Blaschke (Charlottenburg): „Der Transversalkomparator der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt." Der beschriebene Komparator ist zu den vorstehend besprochenen Versuchen von Scheel und Heuse verwendet worden. Während beim Longitudinalkomparator sich ein Mikroskoppaar längs den zu vergleichenden Maßstäben bewegt, geht beim Transversalkomparator die Verschiebung zwischen Mikroskopen und Maßstäben quer zur Richtung der letzteren vor sich. Man wird hierbei unabhängig von der Präzision der Verschiebungsvorrichtung und braucht nur dafür zu sorgen, daß während der Beobachtung sich der Abstand der Mikroskope von einander nicht ruckweise ändert. Bei dem Komparator der Reichsanstalt wird zu diesem Behufe das Mikroskoppaar in Ruhe gehalten und die Verschiebung an den Maßstäben ausgeführt. — 8. Hr. F. Henning (Charlottenburg): „Über die spezifische Wärme von Stickstoff, Kohlensäure und Wasserdampf bis 1400° C." Nach gemeinsam mit Hrn. L. Holborn ausgeführten Versuchen. Die mittlere spezifische Wärme von Stickstoff, Kohlensäure und Wasserdampf wurde nach der Mischungsmethode bis zu Temperaturen von 1400° C verfolgt. Die Heizung der Gase geschah in Platinöfen, die Temperaturmessung des strömenden Gases erfolgte durch ein Thermoelement. Das mit Öl gefüllte Kalorimeter wurde stets auf Temperaturen über 100° C gehalten, um die Kondensation des Wasserdampfes zu verhindern. Aus den Beobachtungen folgt, daß die mittlere spezifische Wärme des Stickstoffs langsam geradlinig mit der Temperatur ansteigt. Bei Kohlensäure ist der Anstieg anfangs rascher und verlangsamt sich mit wachsender Temperatur. Im Gegensatz dazu wächst die mittlere spezifische Wärme beim Wasserdampf beschleunigt. — 9. Hr. F. Löwe (Jena): „Über einen Spektralapparat mit fester Ablenkung." Die Konstruktion des Spektralapparates gründet sich auf das Abbesche Prisma. Um die Wirkungsweise desselben zu begreifen, läßt man es am besten aus drei Teilen entstehen. Angenommen, das Prisma sollte die Dispersion eines 60°-Prismas und die feste Ablenkung ε für jede Farbe haben, so genügt zu seinem Aufbau ein Reflexionsprisma und zwei 30°-Flintprismen. Das Reflexionsprisma muß für senkrechten Eintritt und Austritt des Lichtes berechnet sein, wobei die Eintritts- und Austrittsflächen den Winkel ε miteinander bilden. An die Eintritts- und Austrittsflächen werden dann die beiden 30°-Prismen mit den 30°-Winkeln so angelegt, daß an der einen Fläche der 30°-Winkel den Winkel ε vergrößert, an der anderen Fläche den Wechselwinkel zum Winkel ε bildet. In einem solchen System heben sich dann, wie leicht gezeigt werden kann, die durch Brechung des Lichtes erzeugten Ablenkungen eines Strahles gegenseitig auf, und es verbleibt nur die Ablenkung durch Reflexion, welche für alle Farben den Wert ε hat.

Dritte Sitzung am 17. September 1907, vormittags. Vorsitzender: Hr. F. Braun (Straßburg). Vorträge: 1. Hr. E. Bose (Danzig): „Physikalisch-chemische Demonstrationsversuche." Der Vortragende empfiehlt, Demonstrationsversuche, die sich namentlich an organischen Körpern ausführen lassen, in der Art ein für allemal vorzubereiten, daß man die betreffenden Substanzen in Probierröhrchen einschmilzt und so den äußeren Einflüssen aussetzt. Er zeigt eine Reihe solcher Versuche, z. B. die Verfärbung von Substanzen unter dem Einfluß von Temperaturänderungen, Mischung und Entmischung mehrerer Körper u. dgl. — 2. Hr. E. Grimsehl (Hamburg): „Eine neue Quecksilberluftpumpe." Die neue Quecksilberluftpumpe ist nach dem Prinzip der hahnlosen Toeplerpumpen gebaut, doch besteht der wesentliche Unterschied gegenüber den sonst gebräuchlichen Luftpumpen dieser Art darin, daß die aus dem Rezipienten gepumpte Luft nicht in die freie Atmosphäre, sondern in einen Vorraum austritt, der durch eine Vorpumpe, z. B. eine Wasserstrahlpumpe, schon auf den Druck von wenigen Millimeter evakuiert ist. Hierdurch wird erreicht, daß die ganze Pumpe niedrig ist, daß insbesondere das bewegliche Quecksilbergefäß nur um etwa 30 cm gehoben und gesenkt zu werden braucht. — 3. Hr. Th. Gross (Charlottenburg): „Über Wechselströme." — 4. Hr. O. Wiener (Leipzig): „Herstellung langsamer Kondensatorschwingungen in der Größenlage der Schwingungsdauer von einer Sekunde und ihre Verfolgung mit geeignetem Galvanometer und Elektrometer." — 5. Hr. M. Wien (Danzig): „Eine Fehlerquelle bei der Messung der Dämpfung elektrischer Schwingungen nach der Bjerknesschen Methode." Die Bjerknessche Methode zur Bestimmung der Dämpfung einer elektrischen Schwingung beruht darauf, daß man die Schwingung auf ein resonierendes System wirken läßt und durch Verstimmung dieses Systems die Resonanzkurve aufnimmt. Die Fehlerquelle, auf die der Vortragende hinweist, ist eine zu enge Koppelung zwischen Oszillator und Resonator. Um eine solche zu vermeiden, muß man den Koppelungskoeffizienten nicht nur klein gegen 1, sondern auch klein gegen 10^{-4}, in extremen Fällen sehr geringer Dämpfung sogar klein gegen $5 \cdot 10^{-6}$ machen. Bei großen Energiemengen im Oszillator wird es meist leicht sein, diese Bedingung zu erfüllen. Schwieriger ist ihre Erfüllung bei kleinen Kapazitäten und niedrigen Potentialen. — 6. Hr. H. Diesselhorst (Charlottenburg): „Analyse elektrischer Schwingungen mit dem Glimmlichtoszillographen." Der Vortragende wies darauf hin, daß die Glimmlichtröhre Leuchtkraft genug besitzt, um eine Analyse noch bei derartig schnellen Vorgängen zu ermöglichen, wie sie in der drahtlosen Telegraphie üblich sind. Allerdings gelingt die Auflösung nur, wenn man die optische Anordnung so günstig wie möglich macht. Zu diesem Zwecke hat man, entgegen den Verhältnissen bei der direkten Photographie, bei der Photographie mit rotierendem Hohlspiegel, Bild und Gegenstand gleiche Entfernung vom Spiegel zu geben; eine geringe Verkleinerung (etwa 1:2 bis 1:3) ist zweckmäßig und bewirkt noch keinen erheblichen Verlust an Intensität. Unter Beachtung dieser Bedingung ließ sich mit einem Hohlspiegel von etwa 10 cm Durchmesser und 15 cm Brenn-

weite bei 114 Umdrehungen in der Sekunde eine Schwingung von 440 m Wellenlänge, also 680000 Per. pro Sekunde noch deutlich erkennbar auflösen. Freilich liefert das Bild nicht die Kurvenform der einzelnen Periode, wohl aber erhält man den Verlauf der Dämpfungskurve. Bei einer mit der gleichen Spiegelgeschwindigkeit vorgenommenen Aufnahme einer relativ langsamen Schwingung (11000 Per. pro Sekunde), bei der eine Periode auf der Platte eine Länge von 27 mm entsprach, zeigte sich ein durchaus regelmäßiger, annähernd sinusförmiger Verlauf der Kurve innerhalb einer Periode. Der Vortragende führte eine Reihe der verschiedenartigsten Aufnahmen in Projektion vor. — 7. Hr. P. Spies (Posen): „Ein Versuch, betreffend Tonübertragung mittels elektrischer Wellen." Während bei der Poulsenschen Methode des Fernsprechens mittels elektrischer Wellen die Erzeugung durch einen Lichtbogen erfolgt, also eine Starkstromquelle voraussetzt, kann man die Übertragung einzelner Töne mit außerordentlich einfachen Mitteln erzielen. Wenn man nämlich den Strom einer Drahtrolle mit Hilfe der hierzu üblichen Vorrichtungen im Tempo der Schwingungen einer Saite oder Pfeifenzunge unterbricht, so läßt sich durch die elektromotorische Kraft der Selbstinduktion ein dem Unterbrechungsfunken parallel geschalteter Luftleiter mit Gegengewicht in Schwingungen versetzen. Diese betätigen an der empfangenden Station einen geeigneten Detektor und geben in einem telephonischen Hörer den Ton des Unterbrechers wieder. Der Mechanismus des Vorganges wird diskutiert und die praktische Ausführung entsprechender Versuche besprochen. Der Vortragende hat die Versuche bis jetzt nur auf eine Entfernung von etwa 20 m ausgedehnt, wobei die Apparate durch mehrere dicke Mauern getrennt waren. — 8. Hr. P. Spies (Posen): „Ein elektrochemisches Chronoskop." Als Chronoskop dient das Knallgasvoltameter. Anstatt wie bei der gewöhnlichen Anwendung des Voltameters die Zeit nach der Uhr zu bestimmen und dann aus der Quantität der Zersetzungsprodukte einen Schluß auf die Stromstärke zu ziehen, hat man umgekehrt die Stromstärke direkt zu messen und kann dann aus der Quantität der entwickelten Gasmengen, die man aus ihrem Volumen bestimmt, die Dauer des Stromdurchganges und damit diejenige eines beliebigen Vorganges ermitteln. Ein auf dies Prinzip basiertes Instrument wird in seinen Einzelheiten beschrieben und dessen Genauigkeitsgrenzen diskutiert. — 9. Hr. A. Sommerfeld (München): „Ein Einwand gegen die Relativtheorie der Elektrodynamik." Der Vortragende beschäftigte sich mit dem von Einstein eingeführten Prinzip der Relativität in theoretischer Hinsicht. Die Ausführungen lassen sich kurz nicht zusammenfassen. — 10. Hr. H. Geitel (Wolfenbüttel): „Über gemeinsam mit Hrn. J. Elster angestellte Untersuchungen, betreffend die Radioaktivität des Bleies und der Bleisalze." Die Herren Elster und Geitel haben früher gezeigt, daß aus Blei und Bleisalzen sich auf chemischem Wege Stoffe abscheiden lassen, deren Aktivität die des Bleies bedeutend übertrifft und deren Strahlung der des RaF (Polonium) in ihrem Verhalten sehr ähnlich ist. Inzwischen ist ihnen nun der Nachweis gelungen, daß RaF tatsächlich der wirksame Bestandteil in diesem Produkte ist. Das folgt aus der Übereinstimmung der Halbierungskonstante und des Ionisierungsbereiches der von ihnen ausgehenden α-Strahlen in Luft, sowie aus dem chemischen Verhalten der aktiven Substanz, die sich wie Polonium aus salzsaurer Lösung auf Kupferplatten niederschlagen läßt. Dies, sowie andere Gründe sprechen dafür, daß das gewöhnliche Blei in der Regel Spuren von RaD gelöst enthält, das entsprechend seiner großen Halbierungskonstante auf lange Zeit RaE und RaF entwickelt, von denen das letztere sich durch seine α-Strahlung als Ionisator der Luft bemerklich macht.

Vierte Sitzung am 18. September 1907, vormittags. Vorsitzender: Hr. W. Feddersen (Leipzig). Vorträge: 1. Hr. R. Jahr (Dresden): „Das Handwerkszeug des wissenschaftlichen Photographen." Der Vortragende lieferte eine ausführliche Besprechung des angezeigten Themas. — 2. Hr. H. Lehmann (Jena): „Über die Verfahren der direkten Farbenphotographie nach Lippmann und Lumière." Die beiden Verfahren wurden in ihren Einzelheiten erläutert und vergleichsweise diskutiert und durch zahlreiche Lichtbilder illustriert. — 3. Hr. W. Scheffer (Berlin-Wilmersdorf): „Mikroskopische Untersuchungen der Schicht photographischer Platten." Der erste Teil des Vortrages beschäftigte sich mit den Untersuchungen der Gestalt und der Gestaltsveränderungen der Körner. Es wurde an Lichtbildern gezeigt, daß die Entwickelung der schwarzen, das negative Bild darstellenden Körner an außerordentlich feinen Keimen beginnt. Diese Keime, die das latente Bild darstellen, befinden sich in der Umgebung von sogenannten Ausgangskörnern, die sich im Entwickler nicht lösen. Die Entwickelung kommt dadurch zustande, daß neben diesen keimtragenden Ausgangskörnern noch andere Körner in der belichteten und entwickelbaren Schicht sich befinden, die wahrscheinlich durch Elektrolyse im Entwickler gelöst und sofort wieder in veränderter Form an den Keimen der Ausgangskörner als schwarzes entwickeltes Korn niedergeschlagen werden. — Im zweiten Teile des Vortrages wurden die räumlichen Verhältnisse an Querschnitten durch photographische Schichten untersucht. Es wurde der Einfluß der Belichtung, der Entwickelung (Lösungsverhältnis, sowie Dauer der Entwickelung) und der Abschwächung untersucht und hierbei die Wichtigkeit des Verhältnisses zwischen Wirkungsgeschwindigkeit und Diffusionsgeschwindigkeit nachgewiesen und gezeigt. — 4. Hr. G. Mie (Greifswald): „Die optischen Eigenschaften der kolloidalen Goldlösungen." — 5. Hr. E. Aschkinass (Berlin): „Ladungseffekte an Poloniumspräparaten". Der Vortragende führt die Gründe an, die erwarten lassen, daß ein Poloniumpräparat im hohen Vakuum eine negative Ladung annimmt, wenn es der Einwirkung eines magnetischen Feldes unterliegt, und berichtet über Versuche, welche diese Auffassung bestätigen. Das benutzte Präparat, welches ein Alter von 7 Monaten hatte, bestand aus einem dünnen Poloniumniederschlage auf einer kreisförmigen Kupferscheibe von 4 cm Durchmesser. Es war, durch Bernstein isoliert, in ein zur Erde abgeleitetes kupfernes Gefäß eingesetzt und konnte mit einem Dolezalekschen Elektrometer verbunden werden. Das Kupfergefäß wurde so zwischen die Pole eines Elektromagnets gestellt, daß die Kraftlinien parallel zur Ebene der aktiven Schicht verliefen und sodann evakuiert. Wurde das zuvor geerdete Polonium dann mit dem Elektrometer in Verbindung gesetzt, so war schon nach wenigen Sekunden das Auftreten einer negativen Ladung zu beobachten. Nach 2 Minuten war das Potential der aktiven Platte spontan auf etwa — 1 Volt angewachsen. Die emittierten Elektronen kehrten dabei infolge des Magnetfeldes sämtlich wieder zum Polonium zurück, was daraus hervorging, daß eine Verstärkung des Feldes keinen Einfluß auf die Größe des Ladungseffektes erkennen ließ. Wurde das Poloniumpräparat in derselben Anordnung wie zuvor, aber ohne Wirkung eines Magnetfeldes, mit dem Elektrometer verbunden, so zeigte sich gleichfalls eine allmählich wachsende elektrische Ladung von etwa derselben Größe des Effektes, die jetzt aber positives Vorzeichen hatte. Da jetzt kein magnetisches Feld mehr in Wirksamkeit trat, mußten neben den α-Teilchen auch die Elektronen die aktive Platte verlassen. Der Vortragende schließt daraus, daß Polonium etwa doppelt soviel negative wie positive Elektrizität emittiert. Unter der Annahme, daß jedes α-Teilchen ein (positives) Elementarquantum mit sich führt, folgt daraus, daß die Zahl der fortgeschleuderten Elektronen etwa doppelt so groß ist, wie die der emittierten α-Teilchen. Läßt man die durch Versuche von Rutherford gestützte Auffassung gelten, daß ein α-Teilchen mit zwei Elementarquanten geladen ist, so wären also in der Strahlung des Poloniums ungefähr viermal so viel Elektronen wie α-Teilchen vorhanden. — 6. Hr. Erich Ladenburg (Berlin): „Über Anfangsgeschwindigkeit und Menge der photoelektrischen Elektronen in ihrem Zusammenhange mit der Wellenlänge des auslösenden Lichtes." Zu den Versuchen diente eine Quarzquecksilberhochdrucklampe von W. C. Heraeus, deren Strahlung durch zwei große Quarzkondensatoren auf den Spalt eines Spektrometers konzentriert wurde. Letzteres trug Quarz-Flußspat-Achromate und ein Flußspatprisma. An der Stelle des Okulars befand sich die photoelektrische Zelle. Die Zelle war folgendermaßen konstruiert. In ein Glasrohr war das zu bestrahlende Blech, ein schmaler 2 mm breiter Streifen aus dem zu untersuchenden Metall isoliert eingeführt. Vor dem Blech befanden sich zwei sehr dünne geerdete Drähte, die zum Auffangen der Elektronen dienen, und vor diesen wieder ein Glimmerdiaphragma, welches bedingt, daß das Licht eines bestimmten Wellen-

längenbereiches möglichst nur die Platte trifft. Das Rohr war innen und außen versilbert und zur Erde abgeleitet und war durch eine Quarzplatte verschlossen. An das Rohr war ein mit Kokosnußkohle gefüllter Ansatz zwecks vollständiger Evakuierung angeschmolzen. Die Versuchsplatte war mit dem einen Quadrantenpaar eines Dolezalekschen Elektrometers verbunden. Die definitiven Beobachtungen wurden an Platin-, Kupfer- und Zinkstreifen angestellt. Es ergab sich, daß die Anfangsgeschwindigkeit der Elektronen der Schwingungszahl des auslösenden Lichtes proportional ist, ferner, daß der photoelektrische Effekt, bezogen auf gleiche auffallende Lichtmenge mit abnehmender Wellenlänge bis $\lambda = 201\ \mu\mu$ ansteigt, und zwar immer stärker, zu je kürzeren Wellen man übergeht. — Hr. H. Siedentopf (Jena): „Über künstlichen Pleochroismus der Alkalimetalle."

Fünfte Sitzung am 18. September 1907, nachmittags. Vorsitzender: Hr. E. Lecher (Prag). Vorträge: 1. Hr. W. Gaede (Freiburg i. B.): „Demonstration einer neuen Verbesserung an der rotierenden Luftpumpe." Die rotierende Gaedesche Quecksilberluftpumpe besteht im wesentlichen aus einer in mehrere (drei) Kammern unterteilten Porzellantrommel. Die Kammern tragen an den Stirnflächen je eine Öffnung, welche die Verbindung zu dem zu evakuierenden Raume vermittelt; außerdem aber führen von den einzelnen Kammern ringförmige Kanäle nach außen. Taucht die Trommel zur Hälfte in Quecksilber ein, so wird bei der Rotation je eine Kammer während eines Teiles der Umdrehung mit dem auszupumpenden Raume verbunden, während der übrigen Zeit aber, da die Öffnung an der Stirnfläche unter Quecksilber taucht, von dem Raume abgesperrt. Während dieser letzteren Zeit wird die in der Kammer befindliche Luft durch das eindringende Quecksilber kolbenartig durch die ringförmigen Kanäle herausgepreßt. Die Pumpe, deren Wirkung kontinuierlich ist, hat sich gut bewährt. Es waren indessen einige Teile einer allzuleichten Abnutzung unterworfen, wodurch allerlei Unzuträglichkeiten herbeigeführt wurden. Der Vortragende gibt nach dieser Richtung mehrere Verbesserungen an. — 2. Hr. J. E. Lilienfeld (Leipzig): „Eine Tiefdruck-Quecksilberdampflampe für hohe Belastung." Der Vortragende erinnert an die Tatsache, daß eine elektrische Glimmentladung in bezug auf die von der positiven Lichtsäule bei einer bestimmten durchgeschickten Entladungsenergie gelieferte Lichtmenge sich für variablen Druck eigenartig verhält. Berücksichtigt man nur diejenigen Energiemengen, die in der positiven Lichtsäule einerseits in Licht, andererseits in Wärme umgesetzt werden, so findet man bei etwa 15 mm Druck und etwa 20 Milliamp. Stromdichte pro Quadratzentimeter eine starke Bevorzugung der Wärmeenergie. Bei abnehmendem Druck verschiebt sich bis zu einem stets bei ziemlich tiefem Drucke liegenden Optimum die Verteilung des Energieumsatzes sehr zugunsten der als sichtbares Licht ausgestrahlten Energie. Auf dies Verhalten gründet der Vortragende die Konstruktion einer Quecksilberbogenlampe. Im Innern eines weiteren Glasrohres liegt ein engeres Rohr, welches sich gegen die eine Elektrode zu erweitert, gegen die andere, an die es nahe heranreicht, verengert. Dieser enge Kanal ist der eigentlich Licht spendende Teil des Bogens. Je nachdem man nun den Wänden des äußeren Glasgefäßes eine kleinere oder größere Oberfläche gibt, erhält man für eine bestimmte im Bogen erzeugte Wärmemenge eine entsprechend größere oder kleinere Dampfspannung der Quecksilberdämpfe, hat es also vollständig in der Hand, für eine jede Stromdichte im Licht spendenden Teile den günstigsten Druck durch die Konstruktion festzulegen. — 3. Hr. G. Berndt (Cöthen): „Über Widerstandsänderungen von Elektrolyten im Magnetfelde." Die Messungen erfolgten bei konstanter Temperatur mit Wechselstrom und einem sehr empfindlichen Telephon. Bei allen untersuchten Lösungen (Nickelsulfat, Nickelnitrat, Eisensulfat, Eisenchlorid, Kobaltnitrat, Kupfersulfat, Brechweinstein, Wismutnitrat, letzteres unter Zusatz von Salpetersäure) war der Einfluß des Magnetfeldes kleiner als $^1/_{250}$ % (bei Wismut $^1/_{95}$ %). Falls man der Ansicht ist, daß der Einfluß des Magnetfeldes auf den Widerstand durch molekulare Umlagerungen bedingt ist, dürften Flüssigkeiten keine Widerstandsänderungen erleiden, wodurch das vorstehende negative Resultat erklärt wäre. Diesem entsprechend ergaben Versuche des Vortragenden den Einfluß des Magnetfeldes auf den Widerstand des Quecksilbers kleiner als $^1/_{2500}$ %. Beim Wismut zeigte sich dagegen eine Widerstandsvermehrung von $^1/_{250}$ % (Temperatur etwa 420°), die mit wachsender Temperatur bis auf $^1/_{400}$ % abnahm. Abweichungen gegen Resultate von Drude und Nernst will der Vortragende nicht durch elektrodynamische Einflüsse, sondern durch Thermokräfte erklären. — 4. Hr. M. Th. Edelmann (München): „Über Saitengalvanometer." Der Vortragende führt ein kleines Modell seines Saitengalvanometers vor, welches insgesamt nur etwa 2 kg wiegt. Das Magnetfeld wird erzeugt durch zwei 162 mm lange, 25 mm breite und 26 mm dicke permanente Magnete. In dem Felde ist ein Quarzfaden von 65 mm Länge ausgespannt, dessen Ablenkung bei Durchgang eines Stromes durch ein auf den Magneten montiertes Mikroskop gemessen wird. Die Dicke des Quarzfadens ist möglichst gering zu wählen; bei Verwendung eines Quarzfadens von 0,003 mm Dicke ist es gelungen, für einen Strom von 8×10^{-10} Amp. bei 128facher Vergrößerung einen Ausschlag von 1 mm zu erzielen. Das Instrument ist für photographische Registrierung eingerichtet. — 5. Hr. Th. Wulf (Valkenburg, Holland): „Ein neues Elektrometer für statische Ladungen." Der Vortragende führte ein schon früher (Phys. Z. 1907, 8, 246—248, 527—530) beschriebenes Elektrometer vor, welches sowohl für subjektive Beobachtung als auch für Projektionszwecke verwendbar ist. Das Wesentliche des Instrumentes sind zwei gleichmäßig geladene Fäden, welche einander abstoßen. Die Eichkurve des Elektrometers ist nahezu eine gerade Linie. — 6. Hr. F. F. Martens (Berlin): „Beiträge zur Metalloptik." 1. Über die Polarisation der von glühenden Metallen seitlich emittierten Strahlung. Nach gemeinsam mit Hrn. M. Laue (Berlin) angestellten Versuchen. Bezeichnet man mit R_s und R_p die Reflexionsvermögen des Metalles für Strahlungen, deren elektrische Schwingungskomponente senkrecht bzw. parallel zur Einfallsebene liegt, so sind diese in ihrer Abhängigkeit vom Einfallswinkel φ gegeben durch die Gleichungen

$$R_s = [sin(\varphi - \chi)/sin(\varphi + \chi)]^2$$
$$R_p = [tang(\varphi - \chi)/tang(\varphi + \chi)]^2.$$

Dabei ist der komplexe Winkel χ gegeben durch die Relation

$$sin\,\chi = \frac{sin\,\varphi}{n(1 - ik)}.$$

Nach dem Kirchhoffschen Gesetze verhalten sich die Intensitäten E_s und E_p der unter dem Emissionswinkel φ ausgesandten Strahlungen, welche senkrecht bzw. parallel zur Emissionsebene schwingen, wie die Absorptionsvermögen $(1 - R_s)$ und $(1 - R_p)$; demnach ist

$$\frac{E_s}{E_p} = \frac{1 - R_s}{1 - R_p} \cdot \frac{1 - [sin(\varphi - \chi)/sin(\varphi + \chi)]^2}{1 - [tang(\varphi - \chi)/tang(\varphi + \chi)]^2}.$$

Das Prinzip der angewendeten Methode ist nun, E_s/E_p als Funktion von φ zu messen. Hierzu diente ein kleines Unterrichtsspektrometer, dessen Kollimator entfernt ist, und dessen drehbarer Arm anstatt des Fernrohres ein Polarisationsphotometer für weißes Licht trägt. Aus den Drehungswinkeln α des im Photometer befindlichen Nicols berechnet sich $E_s/E_p = tang^2\alpha$. Der emittierende Metallstreifen (Platin, $100 \times 10 \times 0{,}5$ mm) befindet sich auf dem Spektrometertisch; die benutzte Wellenlänge war etwa 630 $\mu\mu$. Die gefundenen Beobachtungsergebnisse lassen sich am besten mit den aus den Reflexions- und Absorptionsmessungen von Hagen und Rubens folgenden Werten für n und nk in Übereinstimmung bringen. Besondere Versuche lehrten, daß bei einer Temperaturänderung um 700° keine Änderung der Einstellungswinkel statt hat, daß also unter diesen Bedingungen die Konstanten nk und n merklich Konstante bleiben. — 7. Hr. E. Gehrcke (Charlottenburg): „Einfaches Interferenzspektroskop." Der Vortragende führt eine einfache, von der Firma Schmidt u. Haensch in Berlin herrührende Ausführungsform des von Lummer und ihm angegebenen Interferenzspektrometers vor, welche sich bei ihrem niedrigen Preise auch zur Anschaffung in weniger reich dotierten Instituten und Lehranstalten eignet. Der Zeeman-Effekt läßt sich mit dem Apparate leicht subjektiv demonstrieren. Zu diesem Zwecke ist dem Instrument ein aus zwei Spulen von 10 cm Höhe und 4 cm Durchmesser gebildeter kleiner Elektromagnet (2×500 Windungen von 1,2 mm dickem Draht, 6 Amp.

Stromstärke) beigegeben, der ein Feld von etwa 2000 Gauss zu erzeugen vermag. — Der Apparat kann auch als gewöhnlicher Spektralapparat benutzt werden.

Am Sonnabend, den 21. September, fand ein gemeinschaftlicher Ausflug der Abteilung nach Leipzig zur Besichtigung der dortigen Institutseinrichtungen statt.

Prof. Scheel.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 30 septembre. A. Laveran et A. Thiroux: L'emploi de l'acide arsénieux est-il préventif des trypanosomiases? — Georges Dreyer et Olav Hanssen: Recherches sur les lois de l'action de la lumière sur les glycosides, les enzymes, les toxines, les anticorps. — Gaiffe et Gunther: Transformateur à fuites magnétiques et à resonance secondaire pour la télégraphie sans fil. — Léon Dufour: Observations sur les affinités et l'évolution des Chicoracées. — Marcel Mirande: Sur l'origine pluricarpellaire du pistil des Lauracées. — A. Massaglia: Au sujet du rôle de la rate dans les trypanosomiases. — S. Dombrowski: Recherches sur la nature chimique de la matière colorante fondamentale des urines. — C. Gerber et Mlle S. Ledebt: Le chlorure de sodium, sensibilisateur des ferments présurants végétaux.

Vermischtes.

Vulkanausbrüche haben nach einem Schreiben des Herrn W. O. Crosby an die „Science“ im April auf Alaska stattgefunden. Auf das Gerücht von dieser Erscheinung begab sich Herr Crosby in die Nähe der Wrangellkette, wo sie stattfinden sollte, und sah am 5. April, als er etwa 65 km von den Bergen entfernt war, große weiße Wolken von ihnen herabrollen. Anscheinend sandten der Wrangell-, der Blackburn- und der Sanfordberg alle Dampf aus. Am nächsten Tage brach eine plötzliche Wasserflut den gefrorenen Kotsinafluß, an dem sich Crosbys Lager befand, teils auf, teils unter dem Eise herab. Warmes Wetter war nicht eingetreten (Temperatur — 28°). Die Flut dauerte zwei Tage und ließ dann nach. Ende Mai sollen von neuem Dampfausströmungen beobachtet worden sein. (Science 1907, vol. 26, p. 78.) F. M.

Der Birket el Qurun genannte See im Fayum hat ein besonderes Interesse als Überrest des von den Königen der zwölften Dynastie als künstlicher Regulator der Nilflut benutzten Moeris-Sees. Im Frühling dieses Jahres begannen die Cambridger Forscher W. A. Cunnington und C. L. Boulenger eine biologische Untersuchung dieses Sees, die sich auf die Zeit von acht Wochen erstreckte. Die Fauna ist sehr reich an Individuen, weniger an Arten. Entomostraken (zumeist Copepoden und Cladoceren), Rotiferen und Fische sind in erstaunlicher Menge vorhanden. Das Phytoplankton war spärlich. Die Zahl der beobachteten Fischarten betrug 13, aber die weitaus meisten der (größtenteils von den einheimischen Fischern erhaltenen) Fische gehörte zu zwei Tilapia-Arten. Ein großes Exemplar des Nilbarsches (Lates niloticus) war 120 cm lang und 54 Pfd. schwer. Von Mollusken wurden nur wenige gefunden, darunter ein einziger Lamellibranchier. Cordylophora fand sich in großer Menge. Die vielleicht interessanteste Entdeckung aber war die einer Meduse und der zu ihr gehörigen Hydroidform. Während das Wasser des Sees jetzt schwach brackisch ist, war es anscheinend noch in historischen Zeiten vollständig süß, wodurch das Vorkommen dieser Meduse um so bemerkenswerter wird. Es ist eine typische Anthomeduse, am nächsten verwandt ist sie mit der marinen Gattung Sarsia. — Einige physikalische Beobachtungen ergaben, daß die Seiches sehr schwach auftreten, was natürlich ist, da die größte Tiefe bloß vier bis fünf Faden beträgt. Die täglichen Temperaturdifferenzen im seichten Wasser und auch die zwischen Oberflächen- und Tiefenwasser waren sehr beträchtlich, entsprechend der geringen Tiefe des Sees und dem starken Wechsel von Hitze und Kälte. (Nature 1907, vol. 76, p. 316.) F. M.

Personalien.

Der schwedische ärztliche Verein in Lund hat die Anders-Retzius-Medaille dem Prof. Dr. Gustav Schwalbe in Straßburg zuerteilt.

Ernannt: E. Votoček zum ordentlichen Professor für allgemeine Experimentalchemie, J. Formánek zum außerordentlichen Professor für Nahrungsmittelchemie, Adjunkt J. Hanus zum außerordentlichen Professor für analytische Chemie und der Chefchemiker des Eisenwerkes in Kladno Franz Wald zum ordentlichen Professor der theoretischen und physikalischen Chemie an der böhmischen Technischen Hochschule in Prag; — H. Paweck, Privatdozent für Elektrochemie an der Technischen Hochschule in Wien, zum außerordentlichen Professor; — Prof. Dr. B. Němec zum ordentlichen Professor der Anatomie und Physiologie der Pflanzen an der böhmischen Universität in Prag; — die Privatdozenten der Zoologie an der Universität Bonn Dr. A. Strubell und Dr. A. Borgert zu Professoren; — der Privatdozent der Mathematik an der Universität Halle Dr. Felix Bernstein zum Professor; — Prof. Alfred C. Cole zum Professor der Physik am Vassar College; — Prof. Edwin Lee zum Professor der Chemie am Alleghany College; — der Vorstand der physikalischen Abteilung der Urania in Berlin Dr. B. Donath zum Professor; — der Privatdozent Prof. Dr. Friedrich Kutscher in Marburg zum Abteilungsvorsteher am Physiologischen Institut der Universität; — der außerord. Prof. an der Technischen Hochschule in Wien Dr. R. Carda zum ordentlichen Professor der Mathematik an der deutschen Technischen Hochschule in Prag; — der ord. Prof. an der Bergakademie zu Klausthal Dr. Jakob Horn zum ordentlichen Professor für höhere Mathematik an der Technichen Hochschule zu Darmstadt.

Gestorben: Am 15. Oktober in Paris der Direktor der Sternwarte Moritz Loewy, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, 74 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Ungefähr in der Gegend, in der nach den Rechnungen von W. Abold und S. Scharbe in Dorpat der periodische Komet 1900 III Giacobini stehen sollte, hat Herr Mellish in Madison (Wisconsin), der Entdecker des Kometen 1907*b*, einen neuen Kometen neunter Größe gefunden, der vorläufig als 1907*e* zu bezeichnen ist. Der Komet steht in Monoceros und bewegt sich der ersten Nachricht zufolge nach Nordwesten.

Der ebenfalls jetzt fällige Komet 1894 IV de Vico-Swift ist von Herrn A. Kopff in Heidelberg photographisch gesucht, aber offenbar wegen seiner sehr geringen Helligkeit, wozu noch eine nicht geringe Unsicherheit des berechneten Ortes kommt, nicht aufgefunden worden. Bei Kometen mit so großer Perihelddistanz, wie die des de Vicoschen jetzt ist, hat sich aber als Regel herausgestellt, daß ihre Helligkeit erst längere Zeit nach dem Perihelddurchgang ihr Maximum erreicht. Daher ist die Möglichkeit der Wiederauffindung dieses wahrscheinlich schon 1678 beobachteten Kometen noch nicht ganz ausgeschlossen.

In einigen englischen Zeitschriften (z. B. Observatory, Bd. 30, S. 363) hat Herr Denning eine Ephemeride für den von ihm im Jahre 1881 entdeckten periodischen Kometen gegeben, der bei $8^2/_3$ Jahren Umlaufszeit, einem von Dr. B. Matthiessen berechneten Werte, jetzt wiederkehren sollte. Dieser Komet ist vielleicht mit dem IV. von 1819 identisch, der sicher eine kurze Umlaufszeit besaß. Beide Kometen waren infolge ihrer Erdnähe ziemlich groß und (im Fernrohre gesehen) auffällig, so daß bei einer günstigen Perihelzeit die Auffindung nicht schwer sein kann. Jetzt wäre der Komet längs der Ekliptik in den Sternbildern Löwe, Jungfrau, Wage zu suchen. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 31. Oktober 1907. Nr. 44.

David Gill: Über die Bewegung und Verteilung der Sterne im Raume. (Rede des Präsidenten der British Association for the Advancement of Science zur Eröffnung der Versammlung in Leicester 1907.)

(Fortsetzung.)

Das Sternuniversum. Und nun wollen wir von der Betrachtung der Dimensionen unseres Sonnensystems übergehen zum Studium der Sterne oder der anderen Sonnen, die uns umgeben.

Es ist schwer, dem Laienverstand eine gebührende Schätzung des Wertes und der Wichtigkeit der präzisen Sternkataloge zu vermitteln. In der Regel haben solche Kataloge mit Entdeckungen im gewöhnlichen Sinne des Wortes gar nichts zu tun; denn die Existenz der Sterne, die sie enthalten, ist allgemein im voraus wohl bekannt; und dennoch sind solche Kataloge wirklich bei weitem der wertvollste Nachlaß astronomischer Forschung.

Wenn gewünscht wird, eine Grenze auf der Erdoberfläche abzustecken durch astronomische Methoden, oder die Stellung irgend eines Gegenstandes am Himmel festzustellen, müssen wir die genauen Sternkataloge für die nötigen Daten heranziehen. Man kann sagen, daß die Sterne in diesem Falle den trigonometrischen Punkten einer Landesaufnahme gleichen, und es liegt uns nur ob, aus genauen Katalogen ihre Stellungen am Himmel zur Zeit der Beobachtung zu erfahren. Aber in einem anderen und höheren Sinne sind die Sterne nicht bloße Marksteine, denn jeder hat seine eigene scheinbare Bewegung am Himmel, die zum Teil von der absoluten Bewegung des Sternes im Raume und zum Teil von der Bewegung des Sonnensystems herrühren mag, durch welche unser Beobachtungsort zu den umgebenden Sternen verändert wird.

Wenn man diese Bewegungen zu bestimmen wünscht und etwas von den sie erzeugenden allgemeinen Bedingungen festzustellen, wenn wir etwas von den dynamischen Zuständen des Universums kennenlernen wollen und etwas von der Geschwindigkeit und der Richtung unseres eigenen Sonnensystems im Raume, so sind es die genauen Sternkataloge weit entlegener Epochen, an die wir uns wegen des Hauptteils der erforderlichen Daten wenden müssen.

Der Wert eines Präzisions-Sternkatalogs für gegenwärtige Zwecke kosmischer Untersuchung schwankt wie das Quadrat seines Alters und das Quadrat seiner Genauigkeit. Die Zeitepoche unserer Beobachtungen können wir nicht ändern, aber wir können ihren Wert auf das Vierfache steigern, wenn wir ihre Genauigkeit verdoppeln. Daher kommt es, daß viele unserer größten Astronomen ihr Leben hauptsächlich dem Ansammeln von Meridianbeobachtungen von hoher Präzision gewidmet haben, indem sie der Ansicht huldigten, daß diese Präzision zu fördern der wichtigste Dienst ist, den sie der Wissenschaft leisten können, und in ihrer selbstlosen und mühsamen Arbeit nur durch das Bewußtsein ermutigt wurden, daß sie ein festes Fundament herstellen, auf dem künftige Astronomen sicher den Oberbau gesunden Wissens aufbauen können.

(Der Vortragende gibt einen kurzen Überblick über die in der Vergangenheit ausgeführten Meridianbeobachtungen auf beiden Hemisphären und fährt dann fort:)

Die Konstitution des Universums.... Die erste Erwähnung einer beobachteten Änderung in der relativen Stellung der sogenannten „Fixsterne“, die erste Erkenntnis dessen, was wir jetzt „Eigenbewegung“ nennen, rührt von Edmund Halley 1718 her. Tobias Mayer scheint 1760 der erste gewesen zu sein, der erkannte, daß, wenn unsere Sonne, wie die anderen Sterne, eine Bewegung im Raume hat, diese eine scheinbare Bewegung unter den umgebenden Sternen erzeugen muß, denn in einer Abhandlung der Göttinger Akademie der Wissenschaften schreibt er: „Wenn die Sonne und mit ihr die Planeten und die Erde, die wir bewohnen, sich direkt zu einem Punkte des Himmels hin zu bewegen strebte, dann würden alle in dieser Region zerstreuten Sterne sich allmählich von einander zu entfernen scheinen, während die im entgegengesetzten Abschnitt sich gegenseitig nähern würden. In gleicher Weise sieht jemand, der im Walde spazieren geht, die Bäume, die vor ihm sind, sich entfernen und die, die er zurückläßt, sich nähern.“ Keine Darstellung des Gegenstandes könnte klarer sein; aber mit den dürftigen ihm zur Verfügung stehenden Daten kam Mayer zu dem Schluß, daß „die Bewegungen der Sterne nicht beherrscht werden von dem obigen oder einem anderen gewöhnlichen Gesetze, sondern den Sternen selbst eigen sind“.

Sir William Herschel machte 1783 den ersten Versuch, mit einigem Erfolg, Mayers Prinzip auf die Bestimmung der Richtung und Größe der Sonnenbewegung im Raume anzuwenden. Er leitete, so

gut er aus den vorhandenen Daten konnte, die Eigenbewegungen von 14 Sternen ab und kam durch Schätzung zu dem Schluß, daß die Bewegung der Sonne im Raume nahezu in der Richtung des Sternes λ Herculis erfolgt, und daß 80 % der scheinbaren Bewegungen der fraglichen 14 Sterne diesem gemeinsamen Ursprung zugeschrieben werden können.

Dieser Schluß ruht in Wirklichkeit auf sehr schwacher Basis, aber die Untersuchungen der späteren Astronomen zeigen, daß er eine erstaunliche zufällige Annäherung an die Wahrheit gewesen — in der Tat eine bessere Annäherung als Herschels spätere Bestimmungen von 1805 und 1806, welche auf breitere und bessere Daten sich stützten.

Betrachten wir für einen Moment die Umstände des Problems. Wenn alle Sterne außer unserer Sonne im Raume in Ruhe wären, dann würden nach Mayers eben angeführtem Satze alle Sterne scheinbare Bewegungen auf größten Kreisen der Kugel weg vom Apex und nach dem Antiapex der Sonnenbewegung hin besitzen. Das heißt, wenn die Position eines jeden Sternes, dessen scheinbare Bewegung bekannt ist, auf der Oberfläche einer Kugel verzeichnet und eine Linie mit einer Pfeilspitze durch jeden Stern gezogen würde, die die Richtung seiner Bewegung auf der Kugel angibt, dann wäre es möglich, einen Punkt auf der Kugel zu finden, von dem ein durch irgend einen Stern gezogener größter Kreis zusammenfallen würde mit der Richtungslinie der Eigenbewegung dieses Sternes. Die Pfeilspitzen würden sämtlich nach dem Schnittpunkt der größten Kreise hinweisen, der der Antiapex der Sonnenbewegung ist, und der andere Schnittpunkt der größten Kreise würde der Apex sein, das heißt die Richtung der Sonnenbewegung im Raume.

Da aber die scheinbaren Sternbewegungen klein und nur mit einem beträchtlichen prozentischen Fehler bestimmbar sind, wird es unmöglich sein, einen solchen Punkt auf der Kugel zu finden, daß jeder durch ihn und einen einzelnen Stern hindurchgehende größte Kreis in jedem Falle zusammenfallen würde mit der beobachteten Bewegungsrichtung dieses Sternes.

Solche Diskordanzen würden, nach unserer ursprünglichen Annahme, von Beobachtungsfehlern herrühren, aber in Wirklichkeit werden noch viel größere Abweichungen vorkommen, die von der Tatsache herrühren, daß die anderen Sterne (oder Sonnen) unabhängige Eigenbewegungen im Raume besitzen. Dies schafft mit einem Male eine neue Schwierigkeit, nämlich die, einen absoluten Ort im Raume zu bestimmen. Der Menschengeist könnte sich erschöpfen in dieser Bemühung, aber er kann niemals das Problem lösen. Wir können uns z. B. vorstellen, daß die Lage der Sonne in irgend einem Moment bestimmt sei mit Beziehung zu irgend einer Zahl der umgebenden Sterne, aber durch keine Anstrengung unserer Einbildungskraft können wir Mittel erfinden, die absolute Lage eines Punktes im Raume zu bestimmen ohne Bezugnahme auf die umgebenden materiellen Objekte. Wenn daher die Vergleichsobjekte unbekannte eigene Bewegungen haben, ist die Schärfe der Bestimmung verloren.

Was wir die beobachtete Eigenbewegung eines Sternes nennen, hat drei mögliche Ursprungsquellen: 1. Die parallaktische Bewegung oder die Wirkung der Bewegung unserer Sonne im Raume, wodurch unser Beobachtungspunkt der umgebenden Himmelsobjekte verändert wird. 2. Die besondere oder Eigenbewegung des Sternes, d. i. seine eigene absolute Bewegung im Raume. 3. Der Teil der beobachteten oder aufgezeichneten Bewegung, der von unvermeidlichen Beobachtungsfehlern herrührt.

Bei allen Erörterungen der Sonnenbewegung im Raume, von der Herschels bis zu den neuesten, wurde angenommen, daß die Eigenbewegungen der Sterne aufs Geratewohl angeordnet sind und im Mittel einer beträchtlichen Zahl derselben als Null aufgefaßt werden dürfen. Es ist dann möglich, einen solchen Wert für die Präzession und einen solchen gemeinschaftlichen Apex für die Sonnenbewegung zu finden, daß die übrigbleibenden Eigenbewegungen der diskutierten Sterne im Mittel Null sind. Das heißt, wir beziehen die Bewegung der Sonne im Raume auf das Schwerkraftszentrum aller in der Diskussion berücksichtigten Sterne und betrachten dies Schwerezentrum als unbeweglich im Raume.

Um streng vorzugehen, und besonders um die Größe wie die Richtung der Sonnenbewegung im Raume zu bestimmen, müßte man die Parallaxe eines jeden in der Diskussion verwendeten Sternes kennen, ebenso wie seine Eigenbewegung. In Ermangelung dieser Daten pflegte man etwa von folgender Annahme auszugehen. Die Sterne einer besonderen Größe befinden sich ungefähr in gleichem Abstande; die von verschiedenen Größenklassen können aus der Hypothese abgeleitet werden, daß sie im Durchschnitt alle gleiche Leuchtkraft besitzen.

Diese Annahme ist keine berechtigte 1. wegen der äußersten Verschiedenheit in der absoluten Leuchtfähigkeit der Sterne, 2. weil sie in sich schließt, daß die mittlere absolute Leuchtfähigkeit der Sterne in allen Gegenden des Raumes dieselbe ist. Viele Astronomen haben nach einander in diesen Richtungen die Untersuchung durchgeführt mit gut übereinstimmenden Ergebnissen betreffs der Lage des Apex, aber mit sehr unbefriedigenden Ergebnissen bezüglich der Entfernungen der Fixsterne. Um zu beurteilen, wie weit die Größe (oder Helligkeit) eines Sternes ein Anzeichen seines wahrscheinlichen Abstandes ist, müssen wir Belege aus direkten Bestimmungen der Sternparallaxe haben.

Sternparallaxe. Genaue Messungen von unserem Sonnensystem aus auf das anderer Sonnen und auf andere Systeme auszudehnen, muß als die höchste Leistung der praktischen Astronomie betrachtet werden. So groß sind aber die Schwierigkeiten des Problems und so klein die betreffenden Winkel, daß erst in verhältnismäßig jüngster Zeit nur eine angenäherte

Schätzung der wirklichen Parallaxe irgend eines Fixsternes gemacht werden konnte. Bradley war überzeugt, daß, wenn der Stern γ Draconis eine Parallaxe von 1″ hätte, er sie entdeckt haben würde. Henderson hat durch „das sorgfältige Sichten der numerischen Resultate“ seiner eigenen Meridianbeobachtungen von α Centauri, die am Kap der guten Hoffnung 1832 bis 1833 gemacht waren, zuerst einen sicheren Beleg von der meßbaren Parallaxe eines Fixsternes erhalten. Er war in dieser Entdeckung durch die Tatsache begünstigt, daß das Objekt, das er auswählte, zufällig, soweit wir jetzt wissen, die unserer eigenen nächste Sonne ist. Kurz darauf erhielt Struve den Beweis einer meßbaren Parallaxe für α Lyrae und Bessel für 61 Cygni. Die Astronomen begrüßten mit Enthusiasmus dieses Zertrümmern der Schranken, die unsere unvollkommenen Hilfsmittel der Untersuchung setzten. Aber für die großen Ziele der kosmischen Astronomie ist das, was wir hauptsächlich zu wissen wünschen, nicht, welches die Parallaxe dieses oder jenes einzelnen Sternes ist, sondern vielmehr, welches die durchschnittliche Parallaxe eines Sternes ist, der eine besondere Größe und Eigenbewegung hat. Die Aussicht auf ein schließliches auch nur annäherndes Erreichen dieser Kenntnis schien weit entfernt. Der Stern α Lyrae ist einer der hellsten am Himmel; der Stern 61 Cygni hat die größte zurzeit bekannte Eigenbewegung; während α_2 Centauri nicht nur ein sehr heller Stern ist, sondern auch eine starke Eigenbewegung hat. Die Parallaxen dieser Sterne müssen daher aller Wahrscheinlichkeit nach groß sein im Vergleich zu der Parallaxe des Durchschnittssternes; aber um sie mit annähernder Genauigkeit zu bestimmen, schienen noch lange Reihen von Beobachtungen seitens der größten Astronomen und mit den feinsten Instrumenten der Gegenwart notwendig.

Später untersuchten verschiedene Astronomen die Parallaxen anderer Sterne, die große Eigenbewegungen haben, aber nur im Jahre 1881 ist am Kap der guten Hoffnung eine allgemeine Erforschung von Sternparallaxen eingerichtet worden. Später wurde zu Yale und am Kap der guten Hoffnung die Arbeit in kosmischen Richtungen fortgesetzt mit größeren und verbesserten Heliometern. Durch Einführung des Reversionsprismas und durch andere praktische Verbesserungen wurden die Möglichkeiten systematischer Fehler ausgeschaltet und die zufälligen Beobachtungsfehler auf sehr enge Grenzen reduziert.

Diese Untersuchungen brachten die ungeheure Verschiedenheit der absoluten Leuchtfähigkeit und Bewegungsgeschwindigkeit der verschiedenen Sterne ans Licht. Als Beispiel diene das folgende:

Unser nächster Nachbar unter den Sternen, α_2 Centauri, hat eine Parallaxe von 0,76″ oder ist etwa $4^1/_3$ Lichtjahre entfernt. Seine Masse ist unabhängig hiervon bekannt, fast genau gleich derjenigen unserer Sonne; und da sein Spektrum gleichfalls mit dem unserer Sonne identisch ist, können wir vernünftigerweise annehmen, daß er uns von derselben Größe erscheint wie unsere Sonne, wenn sie in die Entfernung von α_2 Centauri versetzt würde.

Aber der Durchschnittsstern von derselben scheinbaren Größe wie α_2 Centauri hat eine Parallaxe von nur 0,10″, so daß α_2 Centauri oder unsere Sonne, in eine Entfernung gleich der des Durchschnittsfixsternes erster Größe versetzt, uns nur ein wenig heller als ein Stern fünfter Größe erscheinen würde.

Ferner gibt es einen Stern von nur $8^1/_2$. Größe, der die bemerkenswerte jährliche Eigenbewegung von $8^3/_4$ Bogensekunden hat — einer von den sogenannten „Durchgänger“-Sternen —, der sich mit einer Geschwindigkeit von 80 Meilen (engl.) pro Sekunde rechtwinkelig zur Gesichtslinie bewegt (wir wissen nicht mit welcher Geschwindigkeit in der Gesichtslinie). Er ist etwa ebenso weit von uns entfernt wie Sirius, aber er strahlt nur ein Zehntausendstel von der Lichtenergie dieses glänzenden Sternes aus. Sirius emittiert 30 mal die Lichtenergie unserer Sonne, aber er sinkt zum Unbedeutenden herab, wenn man ihn mit dem Riesen Canopus vergleicht, der mindestens 10000 mal die Lichtenergie unserer Sonne aussendet.

Wahrlich, „ein Stern unterscheidet sich vom anderen Stern an Pracht“. Eigenbewegung ist mehr als scheinbare Helligkeit das wahre Anzeichen für die wahrscheinliche Nähe eines Sternes zur Sonne. Jeder Stern von beträchtlicher Eigenbewegung, der bisher untersucht worden, zeigte eine meßbare Parallaxe.

Diese Tatsache regt sofort den Gedanken an. Warum könnten nicht die scheinbaren parallaktischen Bewegungen der Sterne, wie sie durch die Sonnenbewegung im Raume erzeugt werden, benutzt werden als ein Mittel zur Bestimmung der Sternparallaxen?

(Fortsetzung folgt.)

H. Jost: Beiträge zur Kenntnis des Entwickelungsganges der Larve von Hypoderma bovis De Geer. (Zeitschr. für wissenschaftliche Zoologie 1907, Bd. 86, S. 644—715.)

Die Hautbreme des Rindes, Dasselfliege oder Rindsbiesfliege (Hypoderma bovis), die Erzeugerin der weitbekannten Dasselbeulen des Rindes macht sich der Landwirtschaft oft in recht unangenehmer Weise bemerkbar, indem sie nicht nur durch ihr massenhaftes Auftreten in einzelnen Organen von Weideschlachttieren bestimmter Gegenden das Fleisch minderwertig oder wertlos macht, sondern auch Verletzungen der Rinder infolge der Aufregung, in die diese versetzt werden, verschuldet, ferner einen Rückgang im Nährzustande und in der Milchergiebigkeit verursacht und endlich eine Wertverminderung der Haut infolge der Durchlöcherung bedingt. Der jährliche Schaden, den die Dasselfliege anrichtet, beläuft sich nach Angabe des Verf. der vorliegenden Arbeit im Deutschen Reiche auf etwa 6 Millionen, in England sogar auf 160 Millionen Mark.

Über den Entwickelungsgang dieses Insekts, insbesondere über den Aufenthalt und das Verweilen der Entwickelungsstadien im Körper des Rindes hat man bisher ziemlich bestimmte, jedoch nur auf Ver-

mutungen gegründete Ansichten ausgesprochen, die nach Herrn Josts Arbeit größtenteils irrtümlich sind und berichtigt werden müssen. Wesentliche Aufklärungen über das lange Zeit unbekannt gebliebene erste Stadium der Hypoderma bovis-Larve sind namentlich der modernen exakten Fleischbeschau zu verdanken.

Verf. verwirft die ältere, namentlich von J. W. Meigen aufgestellte und selbst heute noch ziemlich verbreitete Ansicht, daß die Dasselfliege mittels ihres Lege„bohrers" die Haut der Rinder durchbohre und die Eier in die Subcutis lege. Er kann sich aber auch nicht der Ansicht von Brauer und anderer anschließen, nach welcher die Eier an die Haut oder Haare der Weidetiere geklebt werden und erst die ausgeschlüpfte Larve die Haut durchbohre. Zutreffend ist vielmehr nach Verf. von Brauers Meinung nur der erste Teil, der übrigens allein auf Beobachtung beruht und durch spätere Beobachtungen bereits mehrfach bestätigt ist: Die Eier werden tatsächlich mit Vorliebe an den Haaren der Beine, Keulen, Weichen und Bauchgegend festgeklebt, wozu sie vermöge ihrer elliptischen Gestalt und eines am hinteren Ende befindlichen klebrigen Aufsatzes ausgezeichnet geeignet sind.

Merkwürdigerweise aber blieben alle Bemühungen des Verf., Eier oder auch Larven der Dasselfliege zur Schwärmzeit des Tieres an der Haut des Rindes zu finden, erfolglos, während die Eier der Pferdebreme auf der Haut der Weidepferde sehr leicht gefunden werden. Schon daraus ergiebt sich die Vermutung, die mit den weiter anzuführenden Tatsachen im Einklang steht, daß das Rind die Eier ableckt und letztere auf diese Weise in den Darmtraktus des Wirtstieres gelangen.

Wahrscheinlich im Innern des Rindes erfolgt die Entwickelung des Eies zur Larve. Die Larve, welche bisher in diesem Stadium unbekannt war, wurde vom Verf. im submucösen Gewebe der Speiseröhre häufig gefunden. Sie ist je nach ihrem Alter 2—16 mm lang. Ihre Oberfläche ist mit einer zarten Cuticula bedeckt, auf der an jedem Segment etwa acht bis neun Reihen kleiner Dornen sitzen. Ihr Mundapparat besteht aus einem nach vorn gerichteten, stilettähnlichen Teile und zwei seitlichen, mit Widerhaken ausgerüsteten Haken, vermöge deren das Tier sich im Körper des Wirtes verankern kann. Durch den Vergleich mit den Larven von zwei anderen Arten, Hypoderma Diana und Hypoderma lineata, läßt sich sicher feststellen, daß die vorliegende wirklich eine Hypodermalarve ist, während sie sich von den genannten Arten durch bestimmte Merkmale sicher unterscheidet. Eine andere Art als Hypoderma bovis kommt hiernach nicht mehr in Betracht.

Die Larve tritt nun im Körper des Wirtes verschiedene Wanderungen an, die vom Verf. zwar nicht direkt verfolgt werden konnten, aber aus der durchschnittlichen Häufigkeit der Schmarotzer in den verschiedenen Teilen des Wirtstieres zu verschiedenen Jahreszeiten zu erschließen sind. Danach scheint es, „daß die Larven vom Monat Juli ab in größter Zahl von dem Anfangsteil des Magens in das submucöse Gewebe des Schlundes dringen, in demselben monatelang hin und her wandern, alsdann zum Durchgangspunkt zurückkehren, um nach Durchbohrung der Muskelschicht des Schlund-Magenteiles subserös an besonders bevorzugten Stellen der Brust- und Bauchhöhle einem anderen Teile — dem Wirbelkanal — zuzustreben. Daß dieser Weg nicht von allen Larven eingeschlagen wird, sondern ein kleiner Teil sich andere Bahnen sucht oder Abkürzungen macht, zeigt das gleichzeitig mit dem ersten Auftreten der Larven im submucösen Gewebe des Schlundes hin und wieder zu beobachtende Erscheinen der Schmarotzer an den verschiedensten, von den am meisten benutzten Bahnen weit abgelegenen Stellen der Brust- und Bauchorgane." Der direkteste Weg von der Bauchhöhle zum Wirbelkanal führt entweder der Nierenkapsel oder den Zwerchfellpfeilern entlang; in der Brusthöhle geht er längs der Außenwand des Schlundes im Verlaufe des Mediastinums und des Zwerchfells. Das Passieren des Wirbelkanals geschieht fast regelmäßig Ende Dezember.

Damit sind die Wanderungen noch immer nicht beendet. Nach etwa 2—3 Monate langer Wanderung strebt der größte Teil der Larven einem Endziel, der Subcutis, zu, wobei augenscheinlich das lockere Gewebe der Rückenmuskeln zur Weiterwanderung benutzt wird. In dem Zeitraum von Januar bis April treten dann die Larven im Unterhautbindegewebe (Subcutis) der Rücken- und Lendengegend auf, wo sie die Dasselbeulen erzeugen.

Solange die Larven sich im subcutanen Gewebe aufhalten, gehören sie noch dem ersten Stadium an. In diesem Stadium bohren sie sich sodann auch in die Cutis des Wohntieres ein, und gleichzeitig beginnt ihre Einkapselung. Letztere beruht auf einer Neubildung von Bindegewebe von seiten des Rindes, die unter dem Einfluß eines dauernd von der Larve ausgehenden entzündlichen Reizes erfolgt. Die vollständige Durchbohrung der Haut ist dann meist schon geschehen oder sie erfolgt rasch nach der Verkapselung.

Die Larve ruht nunmehr in der bindegewebigen Kapsel dicht unter der Hautoberfläche. Hier macht sie ihre erste Häutung durch und tritt damit unter wesentlicher Veränderung ihres Aussehens in das zweite Stadium, welches schon früher bekannt war, sodann in das dritte, auf welches die Verpuppung folgt. Im zweiten Stadium ist ihre Tätigkeit die lebhafteste, insofern sie durch fortgesetzte Reizung neue Entzündungserscheinungen und weitere Neubildung von Bindegewebe hervorruft, welches als sog. Dasselbeule die Larve umschließt. Ferner glättet sie die Hautdurchbohrung und hält sie von etwaigen Sekretverstopfungen frei. Nach etwa 30tägiger Puppenruhe kriecht das Insekt, die Fliege, aus.

Durch histologische Untersuchungen kam der Verf. noch zu der interessanten Entdeckung, daß der Ausführungsgang mit einem Epithel ausgekleidet ist, einer Einwucherung von Epidermiszellen der Haut.

V. Franz.

Sir James Dewar: Über die Anwendung des Radiometers für die Beobachtung niedriger Drucke in Gasen; Verwendung zur Untersuchung der von radioaktiven Körpern ausgesandten gasförmigen Produkte. (Compt. rend. 1907, t. 145, p. 110—112.)

In Verfolg seiner Untersuchungen über die Gasabsorption bei tiefer Temperatur, aus denen eine neue bequeme Methode zur Herstellung hoher Vakua erwachsen ist (Rdsch. XIX, 653, 1904), beobachtete Herr Dewar, daß ein mit Helium gefülltes Crookessches Radiometer, an das ein Kohlenkondensator angeschlossen ist, auch wenn es in flüssigen Wasserstoff getaucht wird, keine Druckabnahme durch Absorption zeigt, so daß die Flügelchen bei Einwirkung der konzentrierten Strahlen einer elektrischen Lampe nicht aufhören sich zu drehen. Selbst wenn die Kohle in festen Wasserstoff getaucht wird, über dem ein Vakuum herrscht, also bei 15° absolut (— 258° C), kann man die Bewegung nicht unterdrücken. Wenn hingegen das Gas des Radiometers Wasserstoff ist, wird durch die gleiche Behandlung jede Bewegung aufgehoben. Auch wenn das Radiometer mit einem Gemisch von Sauerstoff und Stickstoff gefüllt und auf einen Bruchteil eines Millimeters evakuiert war, wurde das Radiometer nach ein bis zwei Stunden unempfindlich, weil das Restgas verschwunden war, wenn man die Kohle in flüssige Luft gebracht hatte; im flüssigen Wasserstoff trat die Unempfindlichkeit schon nach zwei Minuten ein.

Die Schwierigkeit, bei diesen hohen Verdünnungsgraden das Mac Leodsche Manometer zu verwenden, mit welchem Herr Dewar mehrere Messungen ausgeführt hatte, veranlaßte ihn, ein anderes Verfahren zur Bestimmung des Druckes, bei dem die Reaktion des Radiometers aufhört, zu verwenden, nämlich die Bestimmung der Dampfspannung des Quecksilbers. In einem Seitenrohre des Radiometers befindet sich ein Tropfen Quecksilber, der überdestilliert, wenn die im Apparat befindliche Kohle in flüssige Luft getaucht wird. Kühlte man das Quecksilber in flüssiger Luft ab, so wurde das Radiometer schnell unempfindlich; erwärmte man dann das Quecksilber, so begann bei — 23° die Bewegung; die Dampfspannung des Quecksilbers war dann gleich $^1/_{50\,000\,000}$ Atmosphäre.

Diese Versuche regten die Idee an, das Radiometer für das Studium der von der Umwandlung radioaktiver Körper erzeugten radioaktiven Produkte zu verwerten. An das Radiometer wurde ein Seitenrohr angeschmolzen, das etwas Radiumbromid enthielt. Mittels eines in flüssige Luft getauchten Kohlenkondensators wurde das Radiometer in einer Stunde unempfindlich gemacht. 15 Stunden später war das Radiometer wieder empfindlich. Das in diesem neu angesammelte Gas könnte Wasserstoff, Helium oder α-Partikel sein. Ersteres konnte aber ausgeschlossen werden, da beim Abkühlen in flüssigem Wasserstoff auch nach einer Stunde das Radiometer empfindlich blieb. Das wirksame Gas war somit Helium, vielleicht mit etwas α-Partikel, wenn nicht möglicherweise auf den Flügelchen eine feste Substanz abgelagert worden, die bei Einwirkung des Bogenlichts sich verflüchtigt.

Mit Thoriumoxyd statt des Radiumsalzes erhielt Herr Dewar ähnliche Resultate. Verf. beabsichtigt, den Apparat zum Zweck quantitativer Messungen zu vervollständigen und dann die Versuche über die Abstoßung des Lichtes in diesem höchsten durch Kohle erreichbaren Vakuum zu wiederholen.

A. Cotton und H. Mouton: Neue optische Eigenschaft (magnetische Doppelbrechung) einiger organischen nicht kolloidalen Flüssigkeiten. (Compt. rend. 1907, t. 145, p. 229.)

Die Flüssigkeiten, an denen Majorana eine magnetische Doppelbrechung senkrecht zu den Kraftlinien des Feldes nachgewiesen hat (Rdsch. 1902, XVII, 466), waren kolloidale Flüssigkeiten, und die Herren Cotton und Mouton hatten diese magnetische Doppelbrechung durch die Eigenschaften der ultramikroskopischen Teilchen erklärt, die in diesen Flüssigkeiten suspendiert sind (Rdsch. 1905, XX, 497, 550). In reinen Flüssigkeiten hatten sie diese Doppelbrechung trotz wiederholten Suchens nicht auffinden können. Unter Verwendung intensiverer Magnetfelder und einer empfindlicheren optischen Methode ist es ihnen nun gleichwohl gelungen, positive Resultate zu erzielen.

Das Nitrobenzol zeigte deutlich eine positive magnetische Doppelbrechung, die proportional wächst mit dem Quadrate des Feldes und der durchsetzten Dicke. Und dieselbe Eigenschaft wurde mehr oder minder ausgesprochen wiedergefunden in den flüssigen Verbindungen der aromatischen Reihe, die untersucht worden sind. Das Benzol selbst erwies sich aktiv (etwa viermal weniger als das Nitrobenzol), ebenso seine Derivate: Monojod-, Monobrom-, Monochlorbenzol, Anilin, Toluol, Ortho- und Meta-Nitrotoluol, das Benzoylchlorid und -acetat, Xylol, die mononitrierten Metaxylene und Paraxylene: Cumol, zimtsaures Äthyl. Ferner sind aktiv die zusammengesetzten Flüssigkeiten, welche mehrere Benzolkerne einschließen oder ähnliche Kerne mit doppelter Bindung: Monobromnaphtalin (das ebenso aktiv ist wie das Nitrobenzol), Pyridin, Furfurol.

Hingegen hat keine von den Flüssigkeiten der fetten Reihe, die untersucht worden sind, unter denselben Bedingungen eine merkliche Doppelbrechung ergeben: Hexan, Octan, Petroläther, Amylen, Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff, Dibromäthylen, Monobromallyl, die Äthyl-, Isobutyl-, Amylalkohole; Glycerin; Aceton, Schwefeläther u. a.

Der hiermit festgestellte Einfluß der chemischen Struktur, sowie die Vergleichung verschiedener mehr oder weniger reiner Proben eines und desselben Körpers beseitigen die anfangs vermutete Hypothese, daß diese Doppelbrechung von in den Flüssigkeiten suspendierten Staubteilchen herrührt. Unter den untersuchten aktiven Körpern hatte man ganz typische Flüssigkeiten, die keine ultramikroskopischen Teilchen enthielten. Vielmehr handelt es sich hier um eine neue Eigenschaft, die von den Verff. nach verschiedenen Richtungen weiter untersucht werden soll.

Wilhelm Roehl: Über den Eiweißumsatz bei der Verdauungsarbeit. (Pflügers Arch. 1907, 118, 547—550.)

Vor einiger Zeit hat Cohnheim gezeigt, daß ein Hund, der nach Pawlow „scheingefüttert“ wird, nicht mehr Stickstoff im Harn ausscheidet als zu entsprechenden Hungerzeiten. Hieraus muß man den Schluß ziehen, daß bei der „Verdauungsarbeit“ (s. Rdsch. Festnummer 1906) keine Erhöhung des Eiweißumsatzes eintritt und daß also die Verdauungsdrüsen sich in bezug auf ihren Eiweißumsatz ebenso verhalten wie die Muskeln. Zu dem gleichen Resultat führte nun Herrn Roehl die Berechnung früherer Selbstversuche, bei denen sieben Tage lang eine Nahrung aufgenommen wurde, die das Kalorienbedürfnis des Körpers deckte und nahezu stickstofffrei war, also kein Eiweiß enthielt. Während nach Aufnahme einer eiweißhaltigen Nahrung, wie durch zahlreiche Versuche festgelegt ist, in den ersten Stunden nach der Nahrungsaufnahme eine Erhöhung der Stickstoffausscheidung im Harn auftritt, blieb diese bei der eiweißfreien Kost, stündlich untersucht, konstant. Somit muß, wie man übrigens schon allgemein annahm, jene erhöhte Stickstoffabgabe einige Stunden nach Aufnahme eiweißhaltiger Nahrung auf resorbiertes Eiweiß bezogen werden. Ferner ist aber nachgewiesen, daß bei der Verdauungsarbeit ebenso wie bei der Muskelarbeit keine Erhöhung der Stickstoffausscheidung im Urin eintritt. Dieses, die Schlüsse Cohnheims stutzende Ergebnis ist

um so wertvoller, als es sich hier um die Arbeit des gesamten Verdauungstraktus, auch die resorbierende des Dünndarms, handelte und weiter die Drüsensekretion eine qualitativ und quantitativ andere war als bei der Cohnheimschen Versuchsanordnung. A.

Literarisches.

Svante Arrhenius: Theorien der Chemie. Mit Unterstützung des Verfassers aus dem englischen Manuskript übersetzt von Alexis Finkelstein. 177 S., gr. 8°. (Leipzig 1906, Akadem. Verlagsgesellschaft m. b. H.)

Der berühmte Begründer der elektrischen Dissoziationstheorie hielt während des Sommers 1904 eine Reihe von Vorlesungen an der kalifornischen Universität in Berkeley, deren Inhalt in dem vorliegenden Werke wiedergegeben ist. Wie er im Vorworte bekennt, hatte er lange gewünscht, eine zusammenhängende Darstellung von der Entwickelung der chemischen Theorien zu geben, hauptsächlich deshalb, weil die neuesten Erweiterungen der Chemie oft „von Anhängern wie Gegnern als etwas ganz Neues betrachtet worden sind, was ohne Zusammenhang mit den Fortschritten der früheren Zeit wäre".

Dieser Gedanke, der in dem interessanten Vorworte weiter ausgeführt wird, ist charakteristisch für das ganze Werk. Überall herrscht die historische Darstellung vor und wird der Zusammenhang der heutigen Entwickelungen mit den Arbeiten vergangener Generationen überzeugend dargelegt. Dabei wird der Leser überall durch die ruhige Sachlichkeit der Darstellung erfreut, welche sich von unbewiesenen Phantasmen fern hält und doch erfüllt ist von dem unschätzbaren Werte der Hypothesen und Theorien, ohne welche die Wissenschaft ein Magma von ungeordneten Einzeltatsachen wäre. Die „hypothesenfreie" Betrachtung der Dinge erscheint ihm ebensowenig förderlich wie dem Berichterstatter; und gegenüber den neuerlichen Bestrebungen, die stöchiometrischen Gesetze ohne atomistische Betrachtung zu erklären, spricht er seine Meinung dahin aus, daß die Worte, die Helmholtz in seiner Faraday-Vorlesung 1881 sagte, noch Bestand haben: „Wir haben noch keine genügend ausgebildete Theorie, die alle Tatsachen der Chemie so einfach und so zusammenhängend erklären könnte, wie die atomistische Theorie in der Gestalt, wie die moderne Chemie sie entwickelt hat" (S. 39).

Das ganze Werk ist in 14 Kapitel gegliedert. Das erste ist überschrieben: Einleitung. Der Nutzen der Theorien. Hier wird der Leser sogleich durch die eigenartige und treffende Ausdrucksweise gepackt. So heißt es S. 5: „Wir hören recht oft die Ansicht, daß eine Theorie wenig oder keinen Wert hat, weil es möglich sein könnte eine andere Theorie auf anderer Grundlage auszuarbeiten. Das ist gerade so gescheit, wie wenn man ein Instrument, das man besitzt, wegwerfen wollte, weil es vielleicht möglich sein könnte, ein besseres Instrument aus anderem Material zu bauen, ohne zu warten, bis es da ist, und schneller oder besser arbeitet als das alte. — Wir haben den alten Vergleich zwischen einer Theorie und einem Instrument oder Werkzeug gezogen, wir könnten nun fragen: als was kann man sich eine Hypothese nach dieser Analogie vorstellen? Eine Hypothese kann mit einem Instrument verglichen werden, dessen Name auf die charakteristische Endung „skop" ausgeht, z. B. Elektroskop, wenn die Theorie ein Instrument vorstellt, das auf „meter" endet, z. B. Elektrometer.."

Und weiter S. 10: „Das Altertum hatte eine große Antipathie gegen das Experimentieren. Es galt für unwürdig des freien Mannes und für eine Beschäftigung des Sklaven. Dagegen stand die philosophische Betrachtung in hohem Ansehen. Daher war wenig Wahrscheinlichkeit für Ausarbeitung von Theorien vorhanden, während Hypothesen blühten. Dieser Zug kommt recht klar in den Arbeiten von Archimedes zum Vorschein, der das Prinzip erkannte, daß ein in eine Flüssigkeit eingetauchter Körper scheinbar ebensoviel an Gewicht verliert, wie die Menge der Flüssigkeit wiegt, die von dem eingetauchten Körper verdrängt wird. Er benutzte dieses Prinzip, um an einem Kranze das, was wir jetzt das spezifische Gewicht nennen würden, zu bestimmen, und zeigte auf diese Weise, daß er nicht aus reinem Golde gemacht war. Indessen entschuldigt er sich, daß er eine experimentelle Untersuchung ausgeführt hat, also eine Arbeit sehr inferiorer Natur."

Im zweiten Kapitel wird die Entwickelung der Atomtheorie geschildert an der Hand der Arbeiten von Lavoisier, Proust, Berthollet, Dalton bis zu Ramsays verblüffender Entdeckung von der Umwandlung des Radiums in Helium. Die Zeit der Abfassung dieser Erörterungen läßt die kritisch abwartende Haltung des Verf. zu der damals ganz neuen Beobachtung verstehen. Sicher wird er heute, da zahlreiche neue Feststellungen die Richtigkeit jener ersten Beobachtung bestätigt haben, und da eben ihr Urheber eine zweite, noch merkwürdigere bekannt gegeben hat, mit der Umwandlung der Elemente als einer Tatsache rechnen, welcher unsere Theorien sich anpassen müssen.

Das dritte Kapitel behandelt die Frage nach der Existenz der Hydrate in Lösungen; im vierten Kapitel wird die Gültigkeit des Daltonschen Gesetzes einer eingehenden Diskussion unterworfen; das fünfte und sechste Kapitel handeln von den zwischen den Atomen wirksamen elektrischen Kräften, wie sie nach den Arbeiten von Ritter, Volta, Davy, Faraday und Helmholtz angenommen werden mußten. Im siebenten Kapitel ist die Entwickelung der Valenzlehre geschildert, von Kekulé, van't Hoff und Le Bel bis auf die neueren Untersuchungen Werners und Abeggs. Dann folgt im achten Kapitel die jüngste Entwickelung der Atomistik im Sinne der Elektronentheorie; hier findet sich auch Gelegenheit zur Besprechung des periodischen Systems. Das neunte Kapitel enthält die Theorie der Gase: Boyle, Gay-Lussac, Avogadro: Die kinetische Gastheorie. Kapitel 10: Die chemische Kinetik und Statik, welche von Bergmann, Berthollet, Gay-Lussac, Rose, Wenzel, Wilhelmy, Berthelot u. a. vorbereitet, in dem Massenwirkungsgesetz Guldberg-Waages ihren präzisen Ausdruck gefunden hat. In diesem Abschnitte sind auch die Arbeiten von Horstmann, Jul. Thomsen, van't Hoff und Ostwald eingehend gewürdigt. — Kapitel 11 ist der Dissoziation gewidmet auf Grund der Forschungen von Deville, Planck und van't Hoff; den Schluß bildet die Darstellung von Gibbs' Phasenregel. — Kapitel 12 enthält die Lehre vom osmotischen Druck: van't Hoff, Raoult, Guldberg, Traube, Pfeffer; Kapitel 13 die Theorie der elektrolytischen Dissoziation, welche mit dem Namen des Verf. für alle Zeiten verknüpft ist. Daß hier die Arbeiten von Helmholtz, Nernst, Ostwald und vielen Anderen die ihnen gebührende Berücksichtigung gefunden haben, ist selbstverständlich. Von besonderem Interesse ist die Darstellung der Untersuchung, die den Verf. zur Begründung seiner Lehre geführt hat, wobei er sich unter anderem auf Jul. Thomsens Messungen der Neutralisationswärmen und die daraus abgeleitete „Avidität" der einzelnen Säuren stützte. Die Beurteilung, welche die neuen Anschauungen bei den Chemikern gefunden hat, charakterisiert er (S. 147) mit den Worten: „Die gleichzeitige Einführung dieser beiden Theorien (des osmotischen Druckes und der elektrolytischen Dissoziation) in die allgemeine Chemie erschloß ein so weites Feld, daß manche Autoren vergaßen, daß vor diesen Entdeckungen überhaupt eine theoretische Chemie existiert hatte. Andererseits gab es einige Gelehrte, die fanden, daß die Entwickelung zu geschwind vor sich ging, und die es für möglich hielten, die neuen Ideen zu verwerfen, ohne zu spüren, daß sie folgerichtig auch die

anerkannte feste Grundlage fundamentaler Vorstellungen mit aufgeben mußten."

Im Schlußkapitel 14 werden die Schwierigkeiten besprochen, die sich noch jetzt der elektrolytischen Dissoziationstheorie entgegenstellen, und die Einwände, die man gegen sie erhoben hat. Es handelt sich dabei wesentlich um die Abweichungen der Neutralsalze und anderer starker Elektrolyte, sowie um die an konzentrierten Lösungen beobachteten Erscheinungen. Diese Schwierigkeiten sind teils schon gehoben worden, teils muß ihre Lösung von der weiteren Entwickelung erwartet werden. „Wie man aus diesen Bemerkungen entnehmen kann" — dies sind die Schlußworte des Verf. — „steht der Forschung noch ein weites Feld offen, wo Daten zur Vervollständigung unserer heutigen Kenntnisse gesammelt werden können. Aber wir haben kein Recht, zu glauben, daß die neuen Untersuchungen alle Fragen erschöpfen werden. Denn sicher werden bei dem Versuch, die alten zu lösen, neue Probleme auftauchen." R. M.

L. v. Graff: Das Schmarotzertum im Tierreich und seine Bedeutung für die Artbildung. (Wissenschaft und Bildung, Heft 5.) (Leipzig 1907, Quelle & Meyer.)

Das vorliegende Bändchen der neuen vom Verlage von Quelle & Meyer herausgegebenen Sammlung „Wissenschaft und Bildung" liefert den erfreulichen Beweis, daß im Rahmen derartiger kleiner Darstellungen, wie sie heutzutage so vielfach auf dem Büchermarkte erscheinen, ganz Vortreffliches geboten werden kann. Eine derartig klare und anziehende Schilderung des Schmarotzertums im Tierreich kann jedermann rückhaltlos zur Lektüre empfohlen werden, dem zoologischen Fachmanne nicht minder wie dem Laien und nicht zuletzt dem Arzte, und zwar um so mehr, als der Parasitismus eins der interessantesten Kapitel der Biologie ist, aber weder die jüngere fachwissenschaftliche noch etwa die populäre zoologische Literatur eine zusammenfassende Darstellung desselben aufzuweisen hat. Überraschend und immer aufs neue anregend wirkt die Fülle von Tatsachen und vor allem von Gedanken, von Hinweisen auf allgemein-biologische Zusammenhänge, die in ebenso knapper wie fließender Sprache geboten werden.

So geht Verf. in der Einleitung aus von den Urorganismen, von ihrer Ausbreitung über die Erde, die den Kampf ums Dasein und als eins der vielen Mittel zur Erhaltung der Existenz den Parasitismus im Tier- und Pflanzenreich hervorrief. Dann folgen Rückschlüsse über das mutmaßliche Alter des Parasitismus, Bemerkung über die fossil erhaltenen Anzeichen desselben und der Hinweis, daß jeder Schmarotzer von frei lebenden Ahnen abstammt, daß wir also auch heute noch verschiedene, gegen einander nicht scharf abzugrenzende Stufen des Parasitismus zu finden erwarten müssen. Alles dieses wird auf nicht viel mehr als einer Seite gesagt.

Ähnlich reichhaltig ist der Inhalt aller folgenden Kapitel, auf die natürlich im Referat nur in aller Kürze eingegangen werden kann.

Verf. behandelt zunächst die auf Gegenseitigkeit beruhenden Vergesellschaftungen (Symbiose und Mutualismus), dann solche zu einseitigem Nutzen (Synöken, Bewohner offener Körperhöhlen anderer Tiere und Epöken), weiterhin die Vergesellschaftungen mit Schädigung des zweiten Gesellschafters (Kommensalismus und echter Parasitismus). Damit hat sich der Stoff auf die Behandlung der echten Parasiten, d. h. derer, die von der lebenden Substanz oder den fertigen Nährsäften anderer Tiere leben, zugespitzt.

Nach einer allgemeinen Charakterisierung derselben und einigen Angaben über die verschiedene Zeitdauer des Aufenthaltes im Wirte, über die Verbreitung des Parasitismus im Tierreich — er ist vorzugsweise bei niedrig organisierten Tieren verbreitet, wie auch im allgemeinen der Parasit einfacher und schwächer gebaut ist als sein Wirt — und über Zwischen- und Endwirte beschreibt Verf. genauer den Lebenslauf einer Anzahl von Parasiten aus verschiedenen Tierklassen (Protozoen, Platoden, Krebsen und Schnecken). Diese Kapitel sind durch lehrreiche Abbildungen ausgezeichnet, die zum Verständnis des Inhaltes wesentlich beitragen werden, vor allem aber durch außerordentlich instruktive, schematische Übersichten über den Lebenszyklus des Malariaerregers, des Leberegels u. a. Des weiteren behandelt Verf. den Einfluß der parasitischen Lebensweise auf Form und Bau des Parasiten (Rückbildungen), auf seine Fortpflanzungsverhältnisse (welche stets äußerst günstige sind), auf seine Lebensweise (Wanderungen) und auf seine Entwickelung (Überwiegen der Neubildungen über die Rückbildungen, im Gegensatze zur Organisation des fertigen Tieres). Ein weiteres Kapitel ist der Entstehung der heutigen Formen des Schmarotzertums gewidmet. Dann folgen interessante Ausführungen über die Zweckmäßigkeit im Parasitismus, ferner ein Kapitel über die Stellung des Parasitismus in der Biologie, in welchem gezeigt wird, daß alle die beim Parasitismus häufigen Einrichtungen der Lebewesen auch an anderen Organismen vorkommen, „nur die Kombination zahlreicher Begleiterscheinungen der parasitischen Lebensweise macht sie zu einem so wichtigen formbildenden Faktor".

Der im eigentlichen Sinne biologische Teil der Ausführungen des Verf. ist damit abgeschlossen; ein Schlußkapitel einschließlich einer acht Seiten langen Arttabelle mit 129 laufenden Nummern behandelt noch im besonderen die Parasiten des Menschen und die Bedeutung der verschiedenen Faktoren im menschlichen Leben für die Zusammensetzung der Parasitenfauna in der „gegenwärtigen Phase" der menschlichen Kultur.

Endlich gibt Verf. noch ein Verzeichnis der in der Literatur erschienenen einschlägigen zusammenfassenden Darstellungen mit kurzen Charakterisierungen derselben.

Dem Laien wird es nicht unerwünscht sein, daß im Inhaltsverzeichnis gleichzeitig alle Fachausdrücke, die irgendwie unverständlich sein könnten, wie „amöboide Fortsätze", „assimilieren", „biogenetisch" usw. erklärt sind.

Bemerkt muß noch werden, daß der Syphiliserreger (Spirochaete pallida) vom Verf. nicht erwähnt wird, eine Tatsache, die immerhin auffallend ist, wenn auch in der Spirochaetefrage noch nicht das letzte Wort gesprochen wurde und nicht einmal sicher ist, ob Spirochaete den Tieren oder den Bakterien zugerechnet werden muß. Mindestens ein Hinweis auf dieses Wesen müßte wohl in einer zweiten Auflage des Büchleins, die ja sicher zu erwarten ist, Platz finden. V. Franz.

K. Giesenhagen: Unsere wichtigsten Kulturpflanzen (die Getreidegräser). Sechs Vorträge aus der Pflanzenkunde. 2. Aufl. Mit 38 Figuren im Text. 112 S. Geb. 1,25 M. (Aus Natur und Geisteswelt, 10. Bändchen). (Leipzig 1907, B. G. Teubner.)

H. Hausrath: Der deutsche Wald. Mit 15 Textabbildungen u. 2 Karten. 130 S. (Ebenda, 153. Bdchen.)

Das anziehende Büchlein des Herrn Giesenhagen stellt sich in dem Neudruck mit dem fast unveränderten Text der ersten Auflage (s. Rdsch. 1900, XV, 78) dar. Nur die Angaben über die Brandkrankheiten sind um den Hinweis auf die Brefeldsche Entdeckung überwinternden Mycels vermehrt worden. Wir empfehlen die Schrift allen, die sich über die Struktur, das Leben, die Geschichte und die Krankheiten unserer wichtigsten Getreidegräser belehren wollen.

Allgemeinen Beifalls darf auch das kleine Werk des Herrn Hausrath gewiß sein. Verf. will einen Überblick geben über Umfang, Entstehung, Bewirtschaftung und Bedeutung unserer Wälder und zieht dabei immer

die geschichtliche Entwickelung heran, um die bestehenden Verhältnisse zu erklären. So entwirft er zunächst eine allgemeine Schilderung der Waldfläche und ihrer Veränderungen und ermöglicht durch Beigabe von Tabellen eine Übersicht über den Waldbesitz der wichtigsten europäischen Staaten und der einzelnen deutschen Landschaften, bespricht dann die Holzarten des deutschen Waldes, ihre Ansprüche und Verbreitung (wobei auch des Anbaues fremder Bäume gedacht wird), weiter die Waldformen (Hochwald, Mittelwald, Niederwald) und die verschiedenen Arten der Bewirtschaftung (hier hätte dem Ausdruck „Femelwald" der vielen bekanntere „Plänterwald" hinzugefügt werden können), gibt dann eine ganz vortreffliche Darstellung des Standes der Frage über den Einfluß des Waldes auf die klimatischen Faktoren, auf die Quellen, die Hochwässer usw. und schließt mit einigen Bemerkungen über die Pflege der Waldschönheit. Den einzelnen Kapiteln sind Hinweise auf die wichtigste Literatur beigegeben. Die Abbildungen sind charakteristisch; die beiden Karten veranschaulichen den Holzartenbestand der deutschen Wälder um 1300 und um 1900. Möge das hübsche Büchlein viele Leser finden! F. M.

Bulletin biologique. Feuille de renseignements pour biologistes. — Auskunftsblatt für Biologen. Monatlich 2 Nummern von 1 bis 2 Druckbogen. Preis für das Ausland jährlich 8 M. (Jurjew [Dorpat].)

Diese neue, von Herrn K. St.-Hilaire-Dorpat herausgegebene Halbmonatsschrift stellt sich in erster Linie die Aufgabe, in einem „Briefkasten" Anfragen biologischen Inhalts durch Fachgenossen beantworten zu lassen. Ferner sollen in ihm verschiedene Mitteilungen geschäftlicher Art Platz finden, z. B. solche über Kongresse, Expeditionen, Preisbewerbungen usw., sowie über die Tätigkeit wissenschaftlicher Anstalten, Vereine, über wissenschaftliche Untersuchungen, Personalien usw. Schließlich soll das „Bulletin biologique" auch im besonderen dazu dienen, die nichtrussischen Gelehrten über die Arbeiten russischer Forscher zu orientieren, unter anderem durch Referate über neu erscheinende Arbeiten. Die Zeitschrift erscheint in russischer Sprache mit parallelem deutschen, französischen und englischen Texte.

Es ist wohl fraglos, daß man einem derartigen Blatte weite Verbreitung wünschen muß, da ja unleugbar die Wissenschaften, obwohl sie international sein sollten, in jedem Lande bis zu gewissem Grade dennoch national sind. Schon im deutschen, im französischen und im englischen Sprachgebiet pflegt man die fremdsprachliche Literatur aus leicht begreiflichen Gründen unwillkürlich etwas weniger zu berücksichtigen, als die der eigenen Sprache, und in jedem hat auch die Forschung bis zu gewissem Grade einen eigenen Charakter. Damit soll natürlich nicht geleugnet werden, daß auch in vielen Fällen die Forschungen auswärtiger Gelehrter durchaus gebührende Berücksichtigung und Anerkennung in anderen Ländern gefunden haben. Daß gegenüber dem russischen Sprachgebiete die Abgeschlossenheit des deutschen, französischen und englischen eine noch wesentlich größere ist, als selbst gegenüber dem italienischen oder schwedischen und anderen, ist nur zu erklärlich.

In den dem Ref. vorliegenden ersten sieben Nummern (darunter einige Doppelnummern) nimmt der Briefkasten naturgemäß nur noch einen geringen Raum ein, viel mehr Spalten sind von Mitteilungen über Kongresse, wissenschaftliche Anstalten usw. erfüllt. Von besonderem Interesse dürfte ein Bericht über die Forschungsergebnisse der Seekommission der Dorpater Naturforschenden Gesellschaft sein, ferner ein Aufsatz von W. Fausseck „Biologische Forschungen im transkaspischen Gebiet". Von N. Samsonoff stammen einige nicht uninteressante Ausführungen über die Überwinterung der Süßwassermollusken. Weiterhin liegen kleinere Autoreferate vor, sodann Nachrichten über den diesjährigen internationalen Zoologenkongreß, über weitere wissenschaftliche Kongresse, über die Meereskurse in Bergen usw. Recht dankenswert sind auch Berichte über Sitzungen des Vereins naturforschender Freunde in Berlin und der Dorpater naturforschenden Gesellschaft, doch wäre es wünschenswert, wenn in denselben grundsätzlich außer der Überschrift der gehaltenen Vorträge auch ganz kurze Inhaltsangaben gegeben würden, wie es zum Teil schon geschieht. Auch würde das Blatt bei noch schnellerer und vollständigerer Berichterstattung seinen Zwecken wohl noch besser als bisher genügen können. V. Franz.

Rudolf Goldscheid: Der Richtungsbegriff und seine Bedeutung für die Philosophie. (Abgedruckt aus Ostwalds Annalen der Naturphilosophie, Bd. 6, S. 58—92.)

Die kurze Abhandlung will die Anregung zur näheren Untersuchung eines bisher vernachlässigten Elementarbegriffes geben, der mit den Begriffen von Raum, Zeit und Bewegung in engster Verwandtschaft steht. Herr Goldscheid erwartet von einer Klärung dieses Begriffes wichtige Ergebnisse für die Natur- und Geisteswissenschaften. Für die Naturwissenschaften: denn die Richtung ist in der Qualität neben der Quantität enthalten als etwas, was nicht mehr Quantität, aber doch meßbar, mathematisch formulierbar ist; wo man also den Richtungsbegriff für den Qualitätsbegriff substituieren kann, ist ein Fortschritt im exakten Naturerkennen erreicht. Für die Geisteswissenschaften: denn der Richtungsbegriff ersetzt den anthropomorphen Zweckbegriff und hebt den bisherigen Gegensatz zwischen Kausalität und Teleologie auf; die Richtung hat keinen Anfang und kein Ende, die Betrachtung der Entwickelung unter dem Gesichtspunkte des Richtungsbegriffes schließt daher das Suchen nach einem Ausgangspunkt und Endzweck aus. E. B.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 79. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Dresden, September 1907.

Abt. Ib: Astronomie und Geodäsie u. VI: Geophysik, Meteorologie u. Erdmagnetismus.

In den beiden Abteilungen für Astronomie und Geophysik standen vielfach Themata zur Verhandlung, die gleichzeitig das Interesse der Astronomen und Geophysiker erregten. Auf Vorschlag der Herren Einführenden Prof. Pattenhausen und Prof. Schreiber wurde deshalb schon in der ersten Sitzung beschlossen, daß die für die beiden Abteilungen angemeldeten Vorträge in gemeinschaftlichen Sitzungen erledigt werden sollten. In der Tat erwies sich diese Einrichtung als so gut, daß sich später auch noch die verwandte Abteilung VII für Geographie, Hydrographie und Kartographie diesen gemeinschaftlichen Sitzungen mit anschloß.

Erste Sitzung Montag, den 16. September, nachmittags. Vorsitzender Herr Prof. Schreiber (Dresden). Herr Stephani (Cassel) zeigte eine Anzahl seiner stereoskopischen Sonnenaufnahmen aus den Jahren 1906 und 1907 vor. Die Ausmessung einiger dieser Aufnahmen durch W. Krebs ergab, daß die Sonnenflecke einer bestimmten Aufnahme in drei gesetzmäßig unterscheidbaren Stockwerken der Sonnenatmosphäre von fünf-, zehn- und zwanzighunderttausend Kilometer Höhe liegen. Von den paarweise auftretenden Flecken nimmt immer der vorangehende (westliche) Fleck die höhere Lage ein. Ob diese Höhenunterschiede wirkliche sind oder nur durch die verschiedene Geschwindigkeit der Flecke in ihrer Bahn, wie Pulfrich (Jena) und Max Wolf (Heidelberg) annehmen, vorgetäuscht werden, läßt Redner unentschieden. Auch die Sonnenfackeln zeigen sich auf einigen stereoskopischen Sonnenphotogrammen körperlich; sie schweben wie helle Wolken neben und über den dunkeln Sonnenflecken. Die vorgelegten Sonnenbildchen hatten 42 mm Durchmesser. — In einem zweiten Vortrag legte Herr Stephani die Resultate seiner

Sonnenfleckenstatistik vor. Er photographierte 1906 die Sonne 400 mal und im ersten Halbjahr 1907 230 mal. — Den Schluß der Sitzung bildete ein Vortrag von Dr. A. Schreiber (Niedersedlitz): „Über die Berechnung der Seehöhen bei Ballonfahrten durch mechanische Quadratur.“ Die Berechnung der Seehöhen bei Ballonfahrten aus den angestellten Druck- und Temperaturbeobachtungen beruht auf der Laplaceschen Differentialgleichung. Die Ermittelung des hierbei auftretenden Integrals $\int T\,dp/p$ wurde bisher, falls eine größere Anzahl von Temperaturbeobachtungen vorlag, durch die sogenannte Staffelmethode bewirkt. Diese Methode ist zwar theoretisch wohlbegründet, aber sie ist umständlich und unvollkommen, weil sich Rechenfehler durch die ganze Luftsäule fortpflanzen. Herr Schreiber schlägt deshalb das graphische Verfahren vor und gibt hierzu die nötigen Entwickelungen. Das eine Verfahren beruht darauf, daß zunächst ein genäherter Höhenunterschied für eine konstante Temperatur der Luftsäule von 0° gerechnet und eine Korrektion durch mechanische Ermittelung einer Fläche bestimmt wird. Ein anderes Verfahren beruht darauf, daß sich mit Hilfe eines Kurvensystems die Seehöhe zeichnerisch auf der x-Achse eines Koordinatensystems abwickelt. Ein drittes Verfahren bedient sich der potentiellen Lufttemperaturen.

Zweiter Sitzungstag Dienstag, den 17. September. Vorsitzender vormittags Herr Prof. Börnstein (Berlin). nachmittags Herr Geh. Rat Schrader (Berlin): Prof. Königsberger (Freiburg i. B.) besprach die normalen und anomalen Werte der geothermischen Tiefenstufe. Man weiß durch Beobachtungen in tiefen Bohrlöchern in verschiedenen Teilen der Erde, daß die Temperatur mit der Tiefe ziemlich rasch steigt. Als erster hat Kircher in Fulda 1662 in seiner „Unterirdischen Welt“ es klar auszusprechen gewagt, daß die Temperatur im Erdinnern beträchtlich zunimmt, je mehr man sich dem Mittelpunkt der Erde nähert. Es ist ferner bekannt, daß die geothermische Tiefenstufe ziemlich bedeutenden Schwankungen unterliegt. Im Durchschnitt beträgt die Temperaturzunahme ungefähr 30° auf 1000 m. Nach den neueren Messungen lassen sich nach dem Redner fünf verschiedene Gebiete für die Tiefenstufe unterscheiden: 1. In ebenen Gegenden fern von Bergen und großen Wassermassen in Sedimenten, 2. unter Bergen und Tälern in Tunneln, 3. in der Nähe großer Wassermassen, 4. in jungvulkanischen Gegenden und 5. in Lagerstätten von Kohlen, Petroleum, Erz. Auf Grund seiner Annahmen konnte Redner die Temperaturzunahme unter Bergen, wie z. B. bei den Tunnelbauten der Gotthard-, Mont-Cenis- und Simplonbahn in guter Übereinstimmung mit den wirklichen Messungen berechnen. In der Nähe großer Wassermassen (Küste von Holland, in England und Australien) wird die Temperaturzunahme durch die Wärmeableitung des Wassers erheblich verkleinert. Aus den Messungen der Temperaturzunahme in jungvulkanischen Gegenden läßt sich die Tiefe der schmelzflüssigen Laven ermitteln, und auch die wechselnde Tätigkeit eines Vulkans prägt sich deutlich in der Temperaturzunahme des Vulkankegels aus. Herr Königsberger hat einen Apparat zur Registrierung der Temperaturschwankungen der Lava in Vulkanen konstruiert und hofft mit demselben die Vorhersage von Vulkanausbrüchen zu ermöglichen. — In seinem Vortrage: „Zur Methodologie der Geophysik“ zeigte Herr Prof. S. Günther (München), wie die Kirchhoffsche Forderung, daß die Methode der wissenschaftlichen Forschung nur in einer vollständigen (mathematischen) Beschreibung des Vorgefundenen zu bestehen habe, dem Bedürfnis nach Einsicht in den kausalen Zusammenhang nicht gerecht wird. So gibt z. B. Ptolemäus eine vollständige geometrische Beschreibung des Planetenhimmels, aber erst die kausale Begründung der himmlischen Bewegungen durch Kopernikus, Keppler und Newton vermochte dem Kausalbedürfnis des denkenden Forschers zu genügen. Gauss lieferte eine vollständige Orientierung über die Erscheinungen des Erdmagnetismus, ohne damit eine genügende Einsicht in den inneren Zusammenhang der erdmagnetischen Elemente unter einander zu erschließen. Ähnlich steht es um die geophysikalischen Vorgänge der flutartigen Schwankungen in geschlossenen Seebecken, der sog. Seiches, und um die Gletschererscheinungen, für die es zwar schon ziemlich vollständige Beschreibungen, aber noch keine befriedigende Erklärungen gibt. — Herr Dr. Linke (Göttingen) sprach über das Observatorium auf Samoa. Das Samoa-Observatorium wurde von der Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen im Jahre 1902 begründet mit der Bestimmung, daß erdmagnetische, seismische, luftelektrische und meteorologische Beobachtungen und Registrierungen in Apia ausgeführt werden sollten. Leiter war von 1902 bis 1904 O. Tetens, 1905 bis 1907 F. Linke, und jetzt liegt die Leitung in den Händen von G. Angenheister. Die magnetischen Arbeiten gewannen besondere Bedeutung durch die magnetische Vermessung des Stillen Ozeans seitens der erdmagnetischen Abteilung der Carnegie-Institution, wobei das Samoa-Observatorium Basisstation für den südlichen Teil des Stillen Ozeans wurde. In Samoa wurde eine magnetische Landesaufnahme durchgeführt. Die seismischen Registrierungen wurden dadurch von größter Wichtigkeit, daß sich 500 bis 800 km südlich von Apia in der Tongarinne ein Erdbebenherd befindet, dessen Beben auf der ganzen Erde registriert werden. Die Beobachtung und Registrierung der Nahbeben ergab eine interessante Beziehung zum Mondwechsel, sowie einen Zusammenhang mit den vulkanischen Erscheinungen in der Umgebung. Den vulkanischen Erscheinungen wurde die größte Aufmerksamkeit geschenkt und ein Erdbebenmeldedienst eingerichtet. Die luftelektrischen Arbeiten machten Schwierigkeiten, das Potentialgefälle wurde registriert und Messungen über die Radioaktivität und die Leitfähigkeit der Luft mitten im Stillen Ozean auf der Hinreise nach Samoa vorgenommen. Einen breiteren Raum, als ursprünglich beabsichtigt, nahmen die meteorologischen Arbeiten ein, weil sie sich von großer praktischer Bedeutung für das deutsche Schutzgebiet und die ganze Südsee erwiesen. Es wurde ein meteorologisches Netz über Samoa angelegt, das bereits reiche Früchte trug, und es ist jetzt die Organisation eines solchen Netzes über die ganzen Inseln zwischen Australien und Amerika südlich des Äquators im Entstehen. Drachenaufstiege ergaben wichtige Resultate über den Zustand der Luft in den höheren Schichten der Atmosphäre. Die Arbeiten sollen fortgesetzt und durch Ballonaufstiege erweitert werden. Die Mittel zum Fortbestand des Samoa-Observatoriums werden vom preuß. Kultusministerium und dem Reichskolonialamt aufgebracht und sind bis zum Jahre 1909 zugesichert. Durch eine von den vereinigten Abteilungen gefaßte Resolution soll den bezeichneten Behörden mitgeteilt werden, daß es sowohl im Interesse der Wissenschaft, als auch der werktätigen Berufe liegt, daß das Samoa-Observatorium zu einer dauernden Einrichtung gemacht wird. — Den Schluß der Vormittagssitzung bildete die Vorführung einiger farbiger Photographien nach dem Lumièreschen Verfahren, die Herr Prof. Hergesell (Straßburg) auf Spitzbergen gemacht hat, und zwei kurze Vorträge von Herrn Krebs (Großflottbeck) über die Erdbeben von Jamaika und über geophysikalische Gesichtspunkte bei neueren, auch strafrechtlich behandelten Katastrophen.

In der dritten Sitzung am Dienstag Nachmittag sprach Herr Prof. E. Herrmann (Altona) über seine Untersuchungen zu der Frage der tatsächlichen vieltägigen Perioden des Luftdruckes. Auf den synoptischen Wetterkarten des Atlantischen Ozeans sieht man häufig zonale Verteilungen des Luftdruckes, die in ihrer Anordnung stark abweichend und bisweilen direkt entgegengesetzt sind, wie es nach der herrschenden Theorie der allgemeinen Luftzirkulation zwischen den Polen und dem Äquator sein sollte. Aus einer Analyse der Luftdruckverteilung über dem Atlantischen Ozean folgert Prof. Herrmann, daß neben den allgemeinen Schwankungen des Luftdruckes, die als pol- oder äquatorwärts fortschreitende Wellen oder als stehende Schwingungen angesehen werden können, auch noch eine gewisse Regelmäßigkeit in der Gestaltung und der Bewegung der Maxima und Minima des Luftdruckes vorhanden ist, die eine von Westen nach Osten fortschreitende Welle ergeben. Die mittlere Verteilung des Luftdruckes fällt dabei nicht mit den geographischen Breitenkreisen zusammen, sondern ihr Pol scheint ähnlich wie der erdmagnetische Pol vom geographischen abzuweichen. Nach verschiedenen Methoden vorgenommene Versuche, Anhaltspunkte für die zeitlichen Perioden des Luftdruckes

und der Luftdruckverteilung zu finden, führten zur Annahme von Mondperioden. Die für vier weit aus einander liegende europäische Stationen durchgeführten Summierungen der Morgenbeobachtungen des Barometers zeigen in ihrem Gange einen augenfälligen Parallelismus mit Mondperioden, der auf stehende Schwingungen von solchen Perioden hinweist. Die Amplituden der diese Summen wiedergebenden Kurven erreichen Werte bis zu 11 mm. Systematische Abweichungen der einzelnen Kurven werden als fortschreitende, in den Perioden enthaltene Wellen gedeutet. Die Verschiedenheit der Kurven für verschieden gelegene Zeiträume wird damit erklärt, daß nicht nur die Periode einer Mondstellung in ihnen zur Geltung kommt, sondern daß auch noch Perioden von kürzerer Dauer als bei einem Mondumlaufe in Form von Oberschwingungen auftreten. Von den unmittelbaren Mondperioden und ihren Teilperioden abweichende Perioden werden als Kombinationswellen einer Jahresperiode und des Einflusses der Jahreszeiten auf die Mondperioden angesehen, so daß also die Luftdruckverteilung wenigstens zum Teil als eine Funktion des Jahres und von Mondumläufen sich darstellte. Die Entwickelung dieser Funktion durch harmonische Analyse nach den Phasen dieser Perioden soll die einzelnen Luftdruckperioden in ihrer Abhängigkeit von Sonnen- und Mondumläufen ergeben. — Herr Prof. Börnstein (Berlin) wies in einer kurzen Mitteilung zur Geschichte der hundertteiligen Thermometerskala nach, daß vor Strömer (1750), der gewöhnlich als Urheber der Bezeichnung des Siedepunktes mit 100° genannt wird, schon der bekannte Botaniker Carl Linné sich dieser Bezeichnung im Jahre 1745 bedient hat. — Herr v. Nobbe (Niedertopfstedt bei Greußen) machte zu dem Thema: „Die Grundlage einer Wettervorhersage“ an der Hand seiner Beobachtungen einige Mitteilungen über das Auftreten von mehrtägigen Witterungsperioden und Witterungsumschlägen mit besonderer Berücksichtigung des Mondeinflusses. — Es sprach dann Herr Prof. O. Hecker (Potsdam) „Über den Aufbau der Erdkruste“. Wäre die Erdoberfläche ganz von Wasser bedeckt und würden alle Temperaturunterschiede fehlen, so würde die Erdoberfläche ein vollkommenes Rotationsellipsoid bilden. In Wirklichkeit ist aber die Meeresdecke vom Festland durchbrochen, und es muß eine gegenseitige Anziehung der verschiedenen Massen des Festen und Flüssigen eintreten. Da ein gleiches Volumen Land rund 2,6 mal schwerer ist als Wasser, müssen die Lotrichtungen auf dem Meere nach dem Lande zu abweichen, so daß die Meeresoberfläche eine unregelmäßige Niveaufläche bilden müßte. Durch Messung von Lotabweichungen wurde auch die Anziehung von großen Gebirgsmassen festgestellt. Mit dem modernen Sterneckschen Halbsekundenpendel war es möglich, die Intensität der Schwerkraft leichter als durch Lotabweichungen und doch sehr genau an vielen Orten der Erde zu bestimmen. Es zeigte sich, daß die Massen innerhalb der Erdkruste ganz ungleichmäßig verteilt sind. Namentlich unter den Hochgebirgen oder in ihrer Nähe sind oft solche Massendefekte im Erdinnern vorhanden, daß die Lotabweichungen häufig nahezu verschwinden oder gar entgegengesetzt ausfallen, als man nach der sichtbaren Massenanhäufung des Gebirges erwarten sollte. Auch durch einen wirksamen Massenzuwachs unter dem Meeresboden wird die seitliche Ablenkung der Schwerkraft durch die Landmasse der Kontinente vielfach völlig kompensiert. Auf Schiffen sind Beobachtungen mit dem Halbsekundenpendel nicht möglich. Herr Prof. Hecker löste die Aufgabe der Schweremessung auf dem Meer durch folgenden Umweg: die Schwerkraft wirkt auf das Quecksilber des Barometers, und dadurch, daß der Luftdruck mit sehr fein gearbeiteten Siedethermometern bestimmt und mit den Angaben des Quecksilberbarometers verglichen wurde, konnte Herr Hecker nachweisen, daß z. B. auf dem Atlantischen Ozean zwischen Lissabon und Bahia die Schwerkraft nahezu normal verläuft. Man nimmt an, daß die Schicht mit ungleichmäßiger Verteilung der Massen bis zu einer Tiefe von etwa 100 km reicht (siehe auch weiter unten den Vortrag von Pattenhausen in der Sitzung von Mittwoch Vormittag). — Zum Schluß der Sitzung gab Herr Prof. Beschorner (Dresden) einen Überblick über die Entwickelung der sächsischen Kartographie, erläutert an ausgestellten Karten und Skizzen.

In der vierten Sitzung am Mittwoch, den 18. September, hatten den Vorsitz vormittags Herr Prof. Hergesell (Straßburg) und Herr Prof. Schreiber (Dresden). Es sprach zuerst Herr Prof. Schubert (Eberswalde) über „Landseen und Wald als klimatische Faktoren“ an der Hand von parallelen Beobachtungsreihen, die der Redner in einer Buchenschonung und am Paarsteiner See bei Eberswalde gewonnen hatte. — Dann referierte Herr Dr. Felgenträger (Charlottenburg) über „die Methode, die Willibrod Snellius bei seiner Gradmessung in den Niederlanden 1615—1622 anwandte“, und über die große Genauigkeit der Basismessung, die Snellius trotz seiner primitiven Meßinstrumente erreichte. Snellius hat bei dieser Arbeit zuerst gezeigt, wie man große Entfernungen durch genaue Ausmessung einer kleinen Strecke (Basis) und der Winkel, die sich auf ihr aufbauen, bestimmen kann. Bei längeren Dreiecksketten begnügt man sich jetzt nicht mehr mit der Messung einer einzigen Basislinie, sondern man nimmt mehrere, um eine größere Sicherheit für die Punktbestimmungen zu erlangen. — Wie diese Erdmessungsmethode in der Gegenwart in den Vereinigten Staaten Nordamerikas weiter entwickelt wurde, namentlich nach der Seite der instrumentellen Hilfsmittel, schilderte in einem längeren Vortrage Herr Prof. Pattenhausen (Dresden). Als Resultat der ausgedehnten Messungen in Nordamerika wurden angegeben: 1. Für die Vereinigten Staaten und die angrenzenden Gebiete ist die Annahme der vollkommenen Starrheit der Erdkruste als weit von der Wahrheit liegend anzusehen; im Gegenteil stellt die Annahme, daß die Erdoberfläche in jener Gegend sich im Zustande der Isostasie (d. i. der eigentümliche Zustand einer durch die Verteilung des Materials und der Dichtigkeit hervorgebrachten Gleichgewichts) befindet, eine vergleichsweise große Annäherung an die Wahrheit dar. 2. Für das bezeichnete Gebiet hat sich als wahrscheinlichster Wert der Kompensationstiefe, wenn die Dichtigkeit der kompensierenden Massen als bis zu dieser Tiefe gleichmäßig vorausgesetzt wird, der Betrag von 114 km ergeben; es ist als sicher anzunehmen, daß die Tiefe nicht kleiner als 80 km und nicht größer als 160 km ist. 3. Für das beobachtete Gebiet ist der durchschnittliche Fehler der unter der Annahme vollkommener isostatischer Kompensation berechneten Lotabweichung weniger als ein Zehntel des Betrages, den man unter der Annahme vollständiger Starrheit der Erdoberfläche erhält. 4. Die gegenwärtig nutzbaren Beobachtungen der Lotablenkung lassen keinen sicheren Schluß auf die Verteilung der isostatisch kompensierenden Massen mit der Tiefe zu, und 5. aus den beobachteten Lotablenkungen ergeben sich für das Erdellipsoid 6 378 283 m für den Äquatorialhalbmesser, 6 356 868 m für den Polarhalbmesser und für die Abplattung 1/297,8. Diese Werte stimmen gut mit den aus anderen neuen Messungen hervorgegangenen Resultaten überein. Als mittlere Dichte der ganzen Erde wurde 5,576, als diejenige der die Erhebung bildenden Masse 2,67 und als diejenige des die Meeresbecken füllenden Seewassers 1,03 angenommen. — Es sprachen weiter noch Herr Borchgrevink (Christiania) über die Fauna der Antarktis auf Grund eigener Reisen und Herr Dr. Archenhold (Treptow) über einige große Sonnenfleckengruppen, die er am Hauptfernrohr der Treptow-Sternwarte gezeichnet hatte.

Die fünfte Sitzung am Mittwochnachmittag unter Vorsitz des Herrn Prof. Schubert (Eberswalde) brachte als ersten Vortrag eine geographisch-morphologische Beschreibung der Gräben in dem gewaltigen Wasserbecken des Stillen Ozeans von Herrn Dr. Perlewitz (Hamburg). Unter Gräben versteht man die tiefsten Aushöhlungen der Erdkruste, die gewissermaßen Risse oder lange, schmale Furchen im Antlitz der Erde darstellen. Bei den Gräben im Stillen Ozean hat man es höchstwahrscheinlich mit Versenkungen zu tun, die längs Verwerfungen der Erdkruste stattgefunden haben, und die in genetischer Beziehung zu den Vulkanreihen und Erdbebenherden an den Grenzen des Stillen Ozeans stehen mögen, aber nicht unbedingt stehen müssen. Das Profil der Gräben ist unsymmetrisch, da der landseitige Böschungswinkel bedeutend steiler ist als der dem freien Ozean zugewandte und die kontinentale Grabenflanke näher zur Meeresoberfläche heraufreicht als die andere; die durchschnittliche Breite der Grabensohle beträgt nur etwa 10 Seemeilen. Die Insel- und Grabenzüge im westlichen Stillen Ozean betrachtet Redner als die

wahrscheinliche ehemalige Grenze Eurasiens, und die Gräben von Jap und Palau, sowie den Guam-Marianen-Graben als die frühere Grenze eines asiatisch-australischen Kontinents. Die wichtigsten und größten Gräben sind der Japan-Graben mit 8513 m Tiefe, der Liukiu-Graben mit 7461 m Tiefe, der Marianen-Graben mit 9636 m Tiefe, der Jap-Graben mit 7538 m Tiefe, der Palau-Graben mit 8138 m Tiefe, der Philippinen-Graben mit 8900 m Tiefe, der Tongo-Graben mit 9184 m Tiefe, der Kermadec-Graben mit 9427 m Tiefe, der Atakama-Graben mit 7635 m Tiefe, der Acepulco-Graben mit 5428 m Tiefe und der Aleuten-Graben mit 7383 m Tiefe. Neben diesen vielen und gewaltigen Gräben des Stillen Ozeans sind aus dem Indischen Ozean nur der Sunda-Graben mit 7000 m und der kleine Kei-Graben mit 6505 m Tiefe und aus dem Atlantischen Ozean der Antillen-Graben mit 8341 m Tiefe zu erwähnen. — Als zweiter Redner besprach Herr Prof. Hauthal (Hildesheim) die eigenartigen Schneegebilde in den Hochlanden Südamerikas. Gemeint ist mit diesen Schneegebilden der sog. Büßerschnee (Nieve penitente) der aus isolierten nadel- oder pyramidenförmigen, etwa 1,5—2,5 m hohen Modellierungen aus Schnee besteht. Die Gebilde bedecken in parallel von NW nach SE geordneten Reihen oft ausgedehnte Felder, die sich in Seehöhen von 3500 bis 5000 m nur an der Ostseite der Bergflanken oder den östlichen Abdachungen der Paßhöhen hinziehen. In geringer Ausdehnung zeigen sich solche Felder auch in Talsenkungen und auf ebenen Stellen des Hanges. Das Material zu diesen Figuren liefert der Schnee, die Figuren selbst aber bestehen aus abwechselnden Lagen eines blasenfreien und eines blasenreichen Hocheises. Fließendes Wasser kann nicht die bildende Ursache für die Figuren sein, da das Schmelzwasser des Schnees zum größten Teil sofort verdunstet, und außerdem finden sich die Figuren auch auf abflußlosen Ebenen; ebenso kann Wind nicht die Ursache sein, da sich die Penitentesfelder immer unter dem Windschutz oder dem sog. toten Winkel der Luftströmung bilden. Herr Hauthal meint, daß lediglich die Sonnenstrahlung als Erklärung in Frage kommt. Der Büßerschnee findet sich nur in Breiten und Höhen, wo die Nachttemperatur stets, oft sehr bedeutend, unter 0° sinkt. Die Strahlen der schwachen Morgensonne treffen die noch hart gefrorene Schneeoberfläche; sie können erst nach einigen Stunden einwirken, wenn die Lufttemperatur über 0° gestiegen ist. Dieses Einwirken wird am stärksten zwischen 12—3 Uhr nachmittags. Nach 3 Uhr sinkt die Temperatur rasch, um bei Sonnenuntergang schon wieder unter 0° zu sein. Wenn also auch die Zeit, während welcher die einzelnen Seiten einer Penitentesfigur von der Sonne beschienen werden, die gleiche sein mag, so ist doch die Wärmemenge, welche die einzelnen Seiten empfangen, eine verschiedene, und die Figur muß ihre Schmalseite nach Nordwesten kehren, indem die strahlende Sonnenwärme die Figuren gleichsam aus dem Schneeeisfelde in der Richtung der am stärksten wirkenden Sonnenstrahlen herausschneidet.

An weiteren Vorträgen brachte die Sitzung am Mittwochnachmittag noch einen Vortrag von Herrn Krebs (Großflottbeck) über analytische Vergleichung verwandter Beobachtungsreihen, mit besonderer Berücksichtigung der barometrischen Ausgleichsbewegungen und ein Referat desselben Herren über das meteorologische Jahr 1906/07 Mitteleuropas, mit besonderer Berücksichtigung der Hochwasser- und Sturmkatastrophen.

Am Freitagnachmittag berichtete noch Herr Gerke (Dresden) über die Grundlage der neueren Kartographie im Königreich Sachsen.

Im Sitzungssaal ausgestellt war ein von Prof. Kassner (Berlin) entworfener meteorologischer Globus An die Sitzung am Freitagnachmittag schlossen sich Besuche der Königl. Sächs. Landeswetterwarte unter Führung von Prof. Schreiber, des Königl. Math.-physikalischen Salons unter Führung von Prof. Pattenhausen und des mathematisch-mechanischen Instituts von Gustav Heyde. In den Heydeschen Werkstätten werden hauptsächlich geodätische und astronomische Instrumente und automatisch wirkende Kreisteilmaschinen von großer technischer Vollendung hergestellt. Krüger.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu München. Sitzung vom 8. Juni. Herr Karl Goebel trug die „Resultate einer Reihe experimentell-morphologischer Untersuchungen“ vor. Diese bezogen sich 1. auf den Generationswechsel der Farne. Das Prothallium und die an ihm infolge der Befruchtung entstehende Farnpflanze werden gewöhnlich als scharf von einander unterschiedene „Generationen“ betrachtet. Es zeigte sich jedoch, daß an isolierten Blättern junger Farnpflanzen mit vollständiger Überspringung der Sporenbildung Prothallien entstehen können oder Mittelbildungen zwischen solchen und Blättern oder endlich neue Farnpflanzen. Diese Tatsachen zeigen, daß die Prothallien wesentlich nur eine rudimentäre Ausbildung des Farnkrautes selbst darstellen. 2. Die Bedingungen der Wurzelbildung. Für diese sind nicht nur, wie vielfach angenommen wurde, nur äußere, sondern auch innere Bedingungen maßgebend. An den unverletzten oberirdischen Stammteilen der Gartenbohne z. B. läßt sich auch, wenn sie verdunkelt und feucht gehalten werden, keine Wurzelbildung hervorrufen, wohl aber dann, wenn die Verbindung mit dem Wurzelsystem unterbrochen ist. Daß dieses die Wurzelbildung am Sproß verhindert, wenn es selbst im Wachstum begriffen ist, wurde auch dadurch gezeigt, daß die Wurzelbildung am Sproß bei unverletztem Wurzelsystem dann erzielt werden konnte, wenn das letztere auf 5° abgekühlt oder durch verminderte Wasserzufuhr inaktiviert wurde. 3. Die Blattbildung amphibischer Pflanzen. Manche Pflanzen, die sowohl als Wasserpflanzen wie als Landpflanzen leben können, besitzen zweierlei verschiedene Blattformen, „Landblätter“ und „Wasserblätter“. Der Vortragende zeigte, daß hier nicht eine direkte Wirkung der Umgebung auf die Pflanze vorliegt, sondern daß die relative Menge organischer Substanzen darüber entscheidet, welche Blattform entstehen soll. Es konnte die Landform auch im Wasser erzielt werden, speziell dann, wenn durch Zusatz geringer Mengen von Kupfersulfat eine Beschleunigung der Stoffwechseltätigkeit hervorgerufen wird. — Herr Siegmund Günther legt eine Abhandlung: „Ein Naturmodell der Dünenbildung“, vor. Gegen die durchgehende Annahme, kontinentale Dünen müßten stets in der Form von „Barchanen“, Sandhaufen mit einer die Leeseite einnehmenden Höhlung, auftreten, sprechen gewisse außerordentlich regelmäßige Gebilde in der kalifornischen Wüste. Diese Ausnahme von der Norm hängt möglicherweise mit der Entstehung des merkwürdigen, vom Wasser des Coloradoflusses gespeisten Salton Lake zusammen, dessen Bildung auf das benachbarte Landschaftsbild einen tiefgehenden Einfluß ausgeübt hat. — Herr Wilhelm Konrad Röntgen überreicht eine Arbeit von Herrn Arnold Sommerfeld, Professor für theoretische Physik an der Universität, „Über die Bewegung der Elektronen.“ Die Arbeit befaßt sich nicht mit der heutzutage besonders dringlichen Frage: Wie sind die physikalischen Grundlagen der Elektronentheorie zu gestalten, um sie mit gewissen prinzipiellen Erfahrungen auf elektrischem und optischem Gebiet in Einklang zu bringen? Vielmehr handelt es sich hier lediglich um die mathematischen Folgerungen derjenigen Anschauung von der Natur der Elektronen, die sich ursprünglich als die einfachste dargeboten hat: eine unveränderliche, den Raum gleichmäßig erfüllende, kugelförmig begrenzte Ladungsverteilung. Es waren nämlich zu Anfang des Jahres von Herrn Lindemann Einwände gegen die mathematische Theorie erhoben worden, welche insbesondere das interessanteste Ergebnis der Elektronentheorie, die Aussicht auf eine elektromagnetische Begründung der Mechanik, in Frage zogen. Unter anderem ergab sich, daß die gleichförmige Bewegung des Elektrons nicht ohne äußeren Kraftaufwand bestehen könne. Demgegenüber glaubt Verf. durch Ausrechnung eines Zahlenbeispiels zeigen zu können, daß jener äußere Kraftaufwand nach den Formeln des genannten Autors einen so enormen Betrag haben müßte, wie er von der Erfahrung sicher nicht bestätigt wird. Verf. sieht den Grund für diesen Widerspruch teils in einer physikalisch ungerechtfertigten Wahl des Anfangszustandes für das Potential des bewegten Elektrons, teils in der weiteren mathematischen Behandlung dieses Potentials.

Den Einwänden, welche von derselben Seite gegen frühere Untersuchungen des Verf. erhoben worden sind, glaubt Verf. in vollem Umfange begegnen zu können.

Académie des sciences de Paris. Séance du 7 octobre. Haller présente à l'Académie, au nom de M. Charles Girard et au sien, un Volume intitulé: „Memento du Chimiste." — Bouquet de la Grye présente à l'Académie les Tomes I (1903) et II (1904) des „Annales du Bureau central météorologique". — Jean Bosler: Sur le spectre de la comète Daniel 1907d. — Marcel Riesz: Sur les séries trigonométriques. — Paul Helbronner: Sur l'exécution d'une chaîne géodésique de précision dans les Alpes de Savoie. — Maurice Hamy: Sur les spectroscopes à miroires. — H. Pécheux: Sur la thermo-électricité du nickel (influence des métaux étrangers). — M. Tiffeneau: Migrations phényliques chez les iodhydrines aromatiques par élimination de HJ sur un même atome de carbone. — Maurice Caullery: Sur les phases du développement des Épicarides; vérification expérimentale de la nature des Microniscidae. — E. L. Trouessart: Sur la présence de Sarcoptides détriticoles (Tyroglyphinae) dans les os longs de l'aile des Oiseaux. — Edgard Hérouard: Existence de statoblastes chez le scyphistome. — A. Guépin: De la nécessité des cultures pour la recherche du gonocoque. — René Viguier: Sur quelques nouvelles plantes du travertin de Sézanne. — Paul Martin adresse une Note intitulée: „Étude sur la gélivure et sur les variations de température de la tige des arbres."

Vermischtes.

Herrn Strutts Messungen des Radiumgehalts von Gesteinen aus den verschiedensten geologischen Epochen und sehr verschiedenen Lokalitäten hatten für die vulkanischen Gesteine im Mittel einen Gehalt von $1{,}7 \times 10^{-12}$ g Radium im Gramm des Gesteins (Extreme 4,78 und $0{,}30 \times 10^{-12}$) und für die sedimentären Gesteine einen Mittelwert von $1{,}1 \times 10^{-12}$ (Extreme 2,92 und $0{,}12 \times 10^{-12}$) ergeben; das Mittel sämtlicher Messungen betrug $1{,}4 \times 10^{-12}$, d. i. 28 mal soviel, als nach Rutherfords Schätzungen ausreichen würde, um die Wärme, die die Erde durch Leitung und Strahlung verliert, zu ersetzen. Da unter den von Strutt untersuchten Gesteinen der amerikanische Kontinent nicht vertreten war, haben die Herren A. S. Eve und D. McIntosh einige Gesteine aus der Umgebung von Montreal, und zwar 4 vulkanische und 5 sedimentäre, die sehr verschiedenen geologischen Zeiten angehören, auf ihren Radiumgehalt untersucht. Sie fanden für die vulkanischen 4,3 bis $0{,}23 \times 10^{-12}$ und für die sedimentären 0,92 bis $0{,}16 \times 10^{-12}$ g Radium im Gramm des Gesteins, im Mittel also $1{,}1 \times 10^{-12}$, Werte von derselben Größenordnung wie die Struttschen. Daß trotz des bedeutenden Radiumgehaltes der untersuchten Gesteine die Erdwärme nicht eine andere ist, glauben die Verff. am einfachsten durch Strutts Annahme, daß nur eine dünne Schicht des Erdkörpers radiumhaltig sei, erklären zu können. (Philosophical Magazine 1907, ser. 6, vol. 14, p. 231—237.)

Über den Ursprung des Flugvermögens sprach Herr Baron F. Nopcsa in einer Sitzung der Londoner Zoologischen Gesellschaft. Er erörterte die osteologischen Analogien zwischen Fledermäusen und Pterosauriern und zwischen Vögeln und Dinosauriern und kam auf Grund dieser Darlegungen zu folgendem Schluß: Während die Pterosaurier und die Fledermäuse unabhängig von einander aus baumbewohnenden vierfüßigen Formen entstanden, bei denen zugleich die vorderen und die hinteren Gliedmaßen infolge der Entwickelung einer Flughaut für den Flug gebraucht wurden und daher die Bewegungsfähigkeit auf dem Erdboden verloren, entwickelten sich die Vögel aus Dinosauriern, die auf den Hinterfüßen liefen und dabei mit den vorderen Gliedmaßen in der Luft Ruderbewegungen vollführten; die Vorderfüße verwandelten sich allmählich in Flügel, wodurch die Bewegung auf der Erde nicht beeinträchtigt wurde. Letzteres sei auch der Grund, warum die Vögel die Oberhand gewannen über alle ihre anderen Mitbewerber in der Luft. (Proceedings of the Zoological Society 1907, p. 223—236.) F. M.

Personalien.

Gelegentlich der Feier zur Eröffnung des neuen Senckenbergischen Museums zu Frankfurt a. M. wurden zu korrespondierenden Mitgliedern der Gesellschaft erwählt: Prof. H. C. Bumpus (New York), Prof. Charles Barrois (Lille), Dr. Gustav Fischer (Jena), Prof. P. v. Groth (München), Prof. Oskar Hertwig (Berlin), Prof. Richard Hertwig (München), O. Ray Lankaster (London), Prof. W. Pfeffer (Leipzig), Prof. G. Steinmann (Bonn), Prof. M. Treub (Buitenzorg), Prof. J. Wiesner (Wien), Prof. Ferd. Zirkel (Leipzig).

Ernannt: Der außerordentliche Professor für Physik an der Universität Czernowitz Dr. J. Ritter Geitler von Armingen zum ordentlichen Professor; — der außerordentliche Professor für Elektrotechnik J. Sumec an der böhmischen Technischen Hochschule in Brünn zum ordentlichen Professor; — der Privatdozent für Elektrochemie an der Technischen Hochschule in Wien Dr. H. Pawek zum außerordentlichen Professor; — Prof. Dr. Nevin Melancthon Fenneman zum Professor der Geologie und Geographie an der Universität von Cincinnati; — Dr. Hermann Schlundt zum Professor der physikalischen Chemie an der Universität von Missouri; — Dr. H. S. Davis zum Professor der Biologie an der Universität von Florida; — der Privatdozent Dr. Heinrich Schulze in Erlangen zum Abteilungsvorsteher am chemischen Institut der Universität Halle.

Berufen: Der Professor der anorganischen und physikalischen Chemie am Polytechnikum in Riga Dr. Paul Walden als Nachfolger von Mendelejeff an die Universität in Petersburg.

Habilitiert: Dr. K. Feist für pharmazeutische Chemie und Nahrungsmittelchemie an der Universität Breslau.

In den Ruhestand tritt: Dr. S. Hoogewerff, Professor der Chemie an der Polytechnischen Schule in Delft.

Gestorben: Am 18. Oktober der emeritierte Professor für technische Mechanik und theoretische Maschinenlehre an der Technischen Hochschule in Dresden Dr. Gustav Zeuner im 79. Lebensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende hellere Veränderliche vom Miratypus werden im Dezember 1907 ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
3. Dez.	*T* Ursae maj.	6,5.	12.	12h 31,8m	+60° 2′	257 Tage
23. „	*T* Hydrae	7.	13.	8 50,8	— 8 46	289 „
27. „	*R* Bootis	7.	13.	14 32.8	—27 10	223 „

Eine erste, in Amerika ausgeführte Bahnberechnung des neuen Kometen 1907*e* (Mellish), wonach dieser am 12. September im Perihel gewesen war, liefert folgende Örter:

27. Okt.	$AR =$ 7h 36,0	Dekl. =	$-1°38'$	$H = 1{,}75$
31. „	7 6,8		+2 39	2,06
4. Nov.	6 23,0		+8 0	2,50

Die rasche Lichtzunahme wird nicht lange anhalten, da sich der Komet, der jetzt der Erde näher kommt, bald wieder von uns entfernen wird. Dafür wird aber die Stellung des Kometen in den nächsten Monaten eine recht günstige bleiben.

Einen mit dem Brucefernrohr $1\frac{1}{2}°$ nordöstlich von ε Sagittarii 1906 gefundenen großen Nebelfleck hat jetzt Herr M. Wolf mit dem neuen großen Reflektor des Heidelberger Astrophysikalischen Instituts in einen dicht gedrängten Haufen kleinster Nebelfleckchen oder Nebelkerne aufzulösen vermocht. In der Mitte der Gruppe, die unregelmäßig rund gestaltet ist und 25 Minuten im Durchmesser mißt, also fast mondgroß erscheint, sind die einzelnen Kerne durch einen Nebelschein verbunden, nach den Grenzen hin sind sie netzartig angeordnet, und zahllose kleine, runde Nebelfleckchen mit zentraler Verdichtung erfüllen die Umgebung dieser Gruppe bis auf mehrere Grad Abstand hin. Dieses massenhafte Vorkommen kleiner Nebel in der Nähe der Milchstraße bildet einen auffälligen Gegensatz zu der sonstigen Armut der Milchstraßenzone an Nebelflecken. (Astron. Nachr., Bd. 176, S. 109.) A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 7. November 1907. Nr. 45.

David Gill: Über die Bewegung und Verteilung der Sterne im Raume. (Rede des Präsidenten der British Association for the Advancement of Science zur Eröffnung der Versammlung in Leicester 1907.)

(Fortsetzung.)

Säkulare parallaktische Bewegungen der Sterne. Der Wert solcher Bestimmungen wird, ungleich den nach der Methode der jährlichen Parallaxe gemachten, mit der Zeit wachsen. Freilich kann das Verfahren nicht angewendet werden auf die Bestimmung der Parallaxen individueller Sterne, weil die Eigenbewegung eines bestimmten Sternes nicht getrennt werden kann von dem Teil seiner Scheinbewegung, die von der parallaktischen Verschiebung herrührt. Aber was wir besonders brauchen, ist nicht, die Parallaxe eines individuellen Sternes zu bestimmen, sondern die mittlere Parallaxe einer besonderen Gruppe oder Klasse von Sternen, und für diese Untersuchung ist die Methode ganz besonders anwendbar, vorausgesetzt, daß wir annehmen dürfen, die Eigenbewegungen seien aufs Geratewohl verteilt, so daß sie keine systematische Tendenz in irgend einer Richtung haben; mit anderen Worten, daß das Gravitationszentrum irgend einer ausgedehnten Gruppe von Sternen im Raume fest bleiben wird.

Diese Annahme ist natürlich nur eine Arbeitshypothese und eine, von der wir aus der Abhandlung über Sternströmung, die Professor Kapteyn aus Groningen auf der Johannesburger Versammlung der Gesellschaft vor zwei Jahren mitgeteilt hat, bereits wissen, daß sie ungenau ist. Kapteyns Resultate sind ganz neulich in merkwürdiger Weise von Eddington bestätigt worden, der unabhängiges Material benutzte und nach einer neuen und eleganten Methode diskutierte. Beide Resultate zeigten, daß wenigstens für ausgedehnte Strecken des Raumes eine nahezu gleiche Zahl von Sternen existiert, die sich in genau entgegengesetzten Richtungen bewegen. Die Annahme, daß das Mittel aus den Eigenbewegungen Null ist, kann wenigstens für diese Teile des Raumes noch als eine gute Arbeitshypothese betrachtet werden.

Indem er eine angenäherte Lage des Apex der Sonnenbewegung annahm, löste Kapteyn die beobachteten Eigenbewegungen der Bradleyschen Sterne in zwei Komponenten auf, nämlich eine in der Ebene des größten Kreises, der durch den Stern und den Apex geht, die andere rechtwinkelig zu dieser Ebene. Die erste Komponente enthält offenbar das Ganze der parallaktischen Bewegung, die letztere ist von ihr unabhängig und rührt gänzlich von den wirklichen Bewegungen der Sterne selbst her. Aus der ersteren wird die mittlere parallaktische Bewegung der Gruppe abgeleitet und von der Kombination der zwei Komponenten das Verhältnis der Geschwindigkeit der Sonnenbewegung zu der mittleren Geschwindigkeit der Sterne der Gruppe.

Da die Entfernung einer Gruppe von Sternen, die durch die parallaktische Bewegung gefunden ist, als eine Einheit in Werten der jährlichen Bewegung der Sonne im Raume ausgedrückt wird, ist die Geschwindigkeit dieser Bewegung eine der fundamentalen Größen, die zu bestimmen sind. Wenn die mittlere Parallaxe einer hinreichend ausgedehnten Gruppe oder Klasse von Sternen bekannt wäre, hätten wir sogleich ein Mittel zur direkten Bestimmung der Geschwindigkeit der Sonnenbewegung im Raume; oder wenn wir andererseits durch unabhängige Methoden die Geschwindigkeit der Sonne bestimmen könnten, dann könnte die mittlere Parallaxe irgend einer Gruppe von Sternen bestimmt werden.

Bestimmung der Sternbewegung in der Gesichtslinie. Die Wissenschaft verdankt Sir William Huggins die Anwendung des Dopplerschen Prinzips auf die Bestimmung der Geschwindigkeit der Sternbewegung in der Gesichtslinie. Die Methode ist jetzt so gut bekannt, und ein so bewundernswerter Bericht von ihrer Theorie und praktischen Entwickelung ist von ihrem berühmten Entdecker an dieser Stelle auf der Cardiff-Versammlung 1891 gegeben worden, daß weitere Erwähnung dieses Teiles der Frage unnötig scheint.

Die Geschwindigkeit der Sonnenbewegung im Raume. Wenn nach dieser Methode die Geschwindigkeit in der Gesichtslinie von einer hinreichenden Zahl von Sternen, die in der Nähe des Apex und Antiapex der Sonnenbewegung liegen, bestimmt werden könnte, so daß im Mittel angenommen werden dürfte, daß ihre eigenen Bewegungen verschwinden würden, hätten wir sogleich eine direkte Bestimmung der gesuchten Geschwindigkeit der Sonnenbewegung.

Das Material für diese Bestimmung häuft sich langsam an, und in der Tat ist vieles von dem bereits Angehäuften noch nicht publiziert. Aber selbst mit dem verhältnismäßig spärlichen, verfügbaren Material scheint es jetzt fast sicher, daß der wahre Wert

der Sonnengeschwindigkeit zwischen 18 und 20 km pro Sekunde liegt; oder, wenn wir den Mittelwert nehmen, 19 km pro Sekunde, dies würde fast genau entsprechen einer jährlichen Bewegung der Sonne im Raume gleich dem Vierfachen des Abstandes der Sonne von der Erde.

Da somit die jährliche Bewegung der Sonne viermal so groß ist wie der Sonnenabstand, so muß die parallaktische Bewegung der Sterne, bei denen diese Bewegung unverkürzt ist, viermal so groß sein wie ihre Parallaxe. Wie diese Zahl sich mit der Größe der Verkürzung verändert, ist natürlich leicht zu berechnen. Die Hauptsache ist, daß wir nun imstande sind, aus der mittleren parallaktischen Bewegung einer Gruppe von Sternen sofort ihre mittlere Parallaxe abzuleiten.

Diese Untersuchung ist von Kapteyn für Sterne verschiedener Größen durchgeführt worden. Sie führte zu dem Ergebnis, daß die Parallaxe von Sternen, die um fünf Größen differieren, nicht im Verhältnis von 1 : 10 differiert, wie aus der Voraussetzung gleicher Leuchtfähigkeit der Sterne im Universum folgen würde, sondern nur im Verhältnis von 1 : 5 etwa.

Dieselbe Methode kann nicht auf Sterngruppen von verschiedenen Eigenbewegungen angewendet werden, und nur durch eine etwas indirekte Untersuchung und durch Zuhilfenahme derjenigen zuverlässigen Resultate der direkten Parallaxenbestimmungen, die wir besitzen, könnte die Änderung der Parallaxe mit der Eigenbewegung befriedigend behandelt werden.

Die mittleren Parallaxen der Sterne verschiedener Größe und Eigenbewegung. (Wir übergehen diesen Abschnitt der Rede, weil im laufenden Jahrgang unserer Rundschau dieser Gegenstand bereits zweimal etwas eingehender [S. 1 und S. 359] behandelt ist.)

Die Verteilung der verschiedenen Leuchtfähigkeiten der Sterne. Aber neben der mittleren Parallaxe der Sterne von besonderer Größe und Eigenbewegung ist es wesentlich, daß wir annähernd wissen, welcher Prozentsatz der Sterne einer solchen Gruppe die doppelte, dreifache usw. mittlere Parallaxe der Gruppe hat und welcher Prozentsatz nur die Hälfte, ein Drittel dieser Parallaxe usw. Im Prinzip wenigstens kann man dieses Häufigkeitsgesetz erhalten mit Hilfe der direkt bestimmten Parallaxen. Für die Sterne, von denen wir zuverlässige Bestimmungen besitzen, können wir diese wahren Parallaxen mit der mittleren Parallaxe der Sterne vergleichen, die entsprechende Größe und Eigenbewegung haben, und dieser Vergleich wird zur Kenntnis des gesuchten Häufigkeitsgesetzes führen. Freilich ist wegen der Spärlichkeit des Materials, das gegenwärtig verfügbar ist, die Bestimmung des Häufigkeitsgesetzes nicht so sicher, als wünschenswert wäre, aber weitere Verbesserungen sind eine bloße Frage der Zeit und der Zunahme der Parallaxen-Bestimmungen.

Nehmen wir vorläufig das auf diese Weise von Kapteyn gefundene Häufigkeitsgesetz an, so können wir alle Sterne bis herab zu etwa neunter Größe im Raume lokalisieren.

Nehmen wir z. B. die Sterne von der Größe 5,5 bis 6,5. Von diesen Sternen gibt es etwa 4800 am Himmel. Nach Auwers-Bradley haben etwa $9^1/_2{}^0/_0$ dieser Sterne, oder etwa 460 im ganzen, Eigenbewegungen zwischen 0,04″ und 0,05″. Nach Kapteyns empirischer Formel, deren befriedigende Übereinstimmung mit den Yale-Resultaten oben gezeigt worden ist, ist die mittlere Parallaxe dieser Sterne fast genau 0,01″. Ferner haben nach seinem Häufigkeitsgesetz 29% der Sterne Parallaxen zwischen dem mittleren Wert und dem Doppelten des mittleren Wertes; 6% haben Parallaxen zwischen zwei- und dreimal den Mittelwert; $1^1/_2{}^0/_0$ zwischen drei- und viermal den Mittelwert. Somit werden von unseren 460 Sternen 133 Parallaxen zwischen 0,01″ und 0,02″, 28 zwischen 0,02″ und 0,03″, 7 zwischen 0,03″ und 0,04″ haben und so fort.

Lokalisieren wir in derselben Weise die Sterne sechster Größe, die andere Eigenbewegungen haben, und behandeln wir die Sterne erster, zweiter, dritter Größe usf. bis zur neunten Größe in derselben Weise, so lokalisieren wir schließlich alle diese Sterne im Raume.

Freilich haben wir nicht die einzelnen Sterne lokalisiert, aber wir kennen annähernd und innerhalb bestimmter Grenzen der Größe die Zahl der Sterne in jedem Abstande von der Sonne.

Wenn so die scheinbare Helligkeit und der Abstand bekannt sind, haben wir die Mittel, die Lichtenergie oder die absolute Leuchtfähigkeit der Sterne zu bestimmen, vorausgesetzt, daß man annehmen kann, daß das Licht keine Extinktion auf seinem Wege durch den interstellaren Raum erleide.

Mit dieser Annahme gelangte Kapteyn zu dem Ergebnisse, daß man innerhalb einer Kugel, deren Radius 560 Lichtjahre beträgt (eine Entfernung, welche dem des Durchschnittssternes der neunten Größe entspricht), finden wird:

1 Stern,	der	von	100000	bis	10000	mal das Licht unserer Sonne geben.
26 Sterne,	die	„	10000	„	1000	
1300	„	„	1000	„	100	
22000	„	„	100	„	10	
140000	„	„	10	„	1	
430000	„	„	1	„	0,1	
650000	„	„	0,1	„	0,01	

Die Dichte der Sternverteilung in verschiedenen Abständen von unserer Sonne. Betrachten wir schließlich die Verteilung der Sterndichten, das ist die Zahl der in der Volumeinheit enthaltenen Sterne.

Wir können nicht die absolute Sterndichte bestimmen, weil z. B. einige von den Sternen, die wir aus ihren gemessenen Parallaxen als uns verhältnismäßig nahe kennen, an sich so wenig leuchtend sind, daß sie, bis zu einem auch nur wenig Lichtjahre größeren Abstande entfernt, schwächer als neunter Größe erscheinen und so unter die Größe sinken würden, bei der unsere Daten gegenwärtig aufhören.

Wenn wir aber annehmen, daß blasse und helle

Sterne in demselben Verhältnis im Raume verteilt sind, so wird es klar sein, daß der verhältnismäßige Reichtum an Sternen in irgend einem Teile des Systems derselbe sein wird wie der verhältnismäßige Reichtum desselben Teiles des Systems an Sternen von einer besonderen Leuchtfähigkeit. Deshalb müssen wir, da wir bereits die Anordnung der Sterne verschiedener Grade der Leuchtfähigkeit im Raume gefunden haben und folglich auch ihre Zahl in verschiedenen Abständen von der Sonne, auch imstande sein, ihre relative Dichte für diese verschiedenen Abstände zu bestimmen.

Kapteyn findet in dieser Weise, daß, von der Sonne ausgehend, die Sterndichte (d. i. die Zahl der Sterne für die Volumeinheit des Raumes) ziemlich konstant ist, bis wir einen Abstand von etwa 200 Lichtjahren erreichen. Von da nimmt die Dichte allmählich ab, bis sie bei etwa 2500 Lichtjahren nur noch ein Fünftel von der Dichte in der Nähe der Sonne beträgt. Dieser Schluß muß jedoch als unsicher betrachtet werden, bis wir durch unabhängige Mittel in den Stand gesetzt sind, die Absorption des Lichtes in seinem Verlauf durch den interstellaren Raum abzuschätzen, und einen Beweis dafür erlangt haben, daß das Verhältnis der an sich schwachen zu den hellen Sternen im ganzen Universum konstant ist.

Soweit beschäftigen sich Kapteyns Untersuchungen mit dem Sternuniversum als Ganzem; die Resultate stellen daher nur die mittleren Zustände des Systems dar. Die weitere Entwickelung unserer Kenntnis verlangt ein ähnliches gesondertes Studium für die verschiedenen Teile des Universums. Dies wird ein weit umfangreicheres Material erfordern, als wir gegenwärtig besitzen.

Als eine erste weitere Annäherung wird die Untersuchung auf die Milchstraße und die Teile des Himmels höherer galaktischer Breite gesondert angewendet werden müssen. Die Geschwindigkeit und Richtung der Sonnenbewegung im Raume dürfen sicherlich als konstant für viele kommende Jahrhunderte behandelt werden, und diese Konstanten können gesondert bestimmt werden aus Gruppen von Sternen verschiedener Regionen, verschiedener Größen, verschiedener Eigenbewegungen und verschiedener Spektraltypen. Wenn diese so gesondert bestimmten Konstanten verschieden sind, dann müssen die Unterschiede, die nicht Beobachtungsfehlern zugeschrieben werden können, herrühren von einer gemeinsamen Geschwindigkeit oder Richtung der Bewegung der Gruppe oder Klasse von Sternen, auf welche die Geschwindigkeit oder Richtung der Sonne bezogen ist. So z. B. scheint die Geschwindigkeit der Sonne, die durch spektroskopische Beobachtungen der Bewegung in der Gesichtslinie bestimmt worden, merklich kleiner zu sein als die von blasseren Sternen abgeleitete. Die Erklärung hierfür scheint zu sein, daß manche von den helleren Sternen einen Teil eines Haufens oder einer Gruppe bilden, von der die Sonne ein Glied ist, und daß diese Sterne in gewissem Grade zusammen zu wandern streben. Für diese Untersuchungen ist das vorhandene Material, besonders das über die Geschwindigkeiten in der Gesichtslinie viel zu spärlich.

Kapteyn hat gefunden, daß Sterne, deren Eigenbewegungen 0,05″ übersteigen, in der Milchstraße nicht zahlreicher sind als in anderen Teilen des Himmels; mit anderen Worten, wenn nur die Sterne, welche Eigenbewegungen von 0,05″ und darüber haben, aufgezeichnet werden, dann gebe es keine Sternanhäufung, die die Existenz einer Milchstraße anzeigte.

Die Eigenbewegungen der Sterne des zweiten Spektraltypus sind in der Regel beträchtlich größer als die des ersten Typus; aber Kapteyn kommt zu dem Schluß, daß diese Differenz nicht einen wirklichen Unterschied der Geschwindigkeit bedeutet, sondern nur daß die Sterne des zweiten Typus ein geringeres Leuchtvermögen besitzen, der mittlere Unterschied zwischen den beiden Typen steigt bis auf $2^1/_2$ Größenklassen. (Schluß folgt.)

M. Popoff: Depression der Protozoenzelle und der Geschlechtszellen der Metazoen. (Archiv für Protistenkunde, Supplement I [Festschrift für R. Hertwig], 1907, S. 43—82.)

Durch Zählversuche an Kulturen von Stylonychia mytilus, die jeweils von einem einzigen Individuum abstammten, beweist Herr Popoff, daß die Fortpflanzungs- oder Teilungsgeschwindigkeit einer derartigen Kultur, wie auch schon von Calkins, R. Hertwig u. a. bei anderen Protozoen beobachtet wurde, in periodischen Zeitabständen ganz bedeutend abnimmt oder daß die Tiere, mit Calkins gesprochen, einem „Depressionszustande“ verfallen, in welchem sie keine Nahrung zu sich nehmen und unbeweglich am Boden des Kulturgefäßes sitzen.

In den Depressionszuständen trat einige Male eine starke Neigung zur Konjugation auf, die sich im paarweisen Nebeneinanderschwimmen der Tiere zeigte, ohne daß es jedoch zu einer Copula kam. Eine solche fand vielmehr nur dann statt, wenn die Kultur von verschiedenen, nicht von einem einzigen Tiere stammte, anderenfalls blieb sie offenbar wegen der gleichsinnigen Änderungen der Deszendenten eines Tieres aus.

Erholten sich nach einigen Tagen die Tiere von der Depression, so machten sie die vorangegangenen anatomischen Veränderungen in umgekehrter Reihenfolge durch und erlangten häufig eine erhöhte Leistungsfähigkeit.

Mit der Zeit treten die Depressionen immer häufiger auf und bringen immer tiefer eingreifende Schädigungen mit sich, bis schließlich die Kultur an einer tiefen Erschöpfung, senilen Degenereszenz (Maupas) oder physiologischen Degeneration (R. Hertwig) zugrunde geht. Die Lebenskurve der Protozoen zeigt also einen charakteristischen, durch wiederholtes Auf- und Absteigen gekennzeichneten Verlauf und endet schließlich, wenn eine Konjugation nicht mög-

lich ist, mit einem gänzlichen Aufhören der Lebensfunktionen.

Die wesentlichsten anatomischen Veränderungen der Stylonychien während der Depression bestehen regelmäßig in einer Abnahme der Körpergröße, einer Verminderung der Zahl der Nahrungsvakuolen im Plasma und vor allem in einer erheblichen, durch starke Chromatinanhäufung bedingten Vergrößerung der Macronuclei, welche gleichzeitig unregelmäßige Formen annehmen. Das Maß der Kernvergrößerung steht im direkten Zusammenhang mit der Stärke der Depression. Hand in Hand mit der abnormen Vergrößerung der Macronuclei geht die Vermehrung der Micronuclei vor sich. Diese behalten trotz des anomalen Zustandes der Zelle ihre Teilungsfähigkeit, ja es scheint sogar, daß der abnorme Zustand unbedingt notwendig ist, damit die Micronuclei in Funktion treten können. Die Micronuclei sind bekanntlich die Geschlechtskerne, deren Funktion im Austausch von Chromatinstoffen bei der Konjugation besteht. Es ist also ein tiefer Parallelismus ersichtlich zwischen den zur Depression führenden Prozessen (Vergrößerung des Macronucleus usw.) und jenen, welche zur Konjugation führen. Zu ähnlichen Ergebnissen führten Paramaeciumkulturen.

Während Weismann von der Unsterblichkeit des Protozoenindividuums gesprochen hatte, zeigen die soeben besprochenen Versuche, daß die Generationsfolge eines Protozoons sicher dem Tode verfällt, genau wie der vielzellige Metazoenorganismus. Herr Popoff analogisiert daher den Metazoenorganismus mit der Generationsfolge eines Protozoons, nicht mit einem einzelnen Protozoenindividuum.

Diese Parallele ist nun freilich auch bereits von anderen Forschern gezogen worden. Herr Popoff aber spinnt sie weiter aus, indem er auch Depressionszustände der Zellen in den Organismus des Metazoenindividuums hinein interpretiert. Depressionen werden nämlich nach Hertwig (Rdsch. 1906, XXI, 82) nicht nur durch fortgesetzte Teilungen, sondern auch durch anderweitige starke funktionelle Inanspruchnahme hervorgerufen. „Wie jede Zelle", sagt daher Herr Popoff, „geraten auch die Gewebszellen infolge des andauernden Ausübens ihrer Funktionen in Depressionszustände, die sie von Anfang an durch Selbstregulation bewältigen können. Ich erinnere nur an die Chromidienbildung stark funktionierender Zellen, die einen solchen Regulationsprozeß darstellt. Schließlich aber werden die Defekte der fortdauernden Funktion so stark, daß die Selbstregulation nicht mehr imstande ist, die Zelle von der tiefen Depression zu retten. Da die einseitige Spezialisierung der Gewebszellen sie des gründlichsten Mittels zu einer Renovation des Konjugationsvorganges beraubt hat, erliegen diese Zellen unfehlbar der Depression."

Anders die Geschlechtszellen, die in keinen Gewebeverband eintreten, sondern bekanntlich ziemlich von Anfang an isoliert werden. Auch sie werden im Laufe ihrer fortgesetzten Vermehrung und ihres Wachstums in Depressionszustände geraten, in denen ihre Lebensfunktionen durch übermäßiges Kernwachstum gestört sind. Darauf deuten auch bereits einige beobachtete cytologische Tatsachen hin, so z. B. das höchst bemerkenswerte Auftreten von gelappten Depressionskernen (Elpaljewsky), von denen sich Stücke abtrennen und im Plasma resorbiert werden, in der Vermehrungsperiode der Geschlechtszellen, ferner die von Herrn Popoff in der wachsenden Ovocyte von Paludina vivipara beobachteten wiederholten Depressionszustände, die jedesmal durch Chromatinausstoßung rückgängig gemacht werden, bis schließlich ein reifes Ei mit enorm vergrößertem Kern zustande kommt, welches der Konjugation bedürftig ist.

„Alle diese Auseinandersetzungen führen zu dem Schluß, daß die Geschlechtszellen im Moment der Geschlechtsreife nicht die lebensfähigsten und normalsten Zellen eines Organismus sind, sondern, daß sie Zellen sind, welche sich in tiefer Depression befinden", zweifellos ein recht überraschendes Resultat.

Von diesem Standpunkte aus, den übrigens nach Angabe des Verf. auch bereits R. Hertwig in einem öffentlichen Vortrage „Über die Ursache des Todes" vertreten hatte, ergibt sich eine wichtige Schlußfolgerung auf die parthenogenetisch sich entwickelnden Eier. Auch diese sind als Zellen im Depressionszustande aufzufassen, nur daß der letztere in diesen Fällen ohne Befruchtung durch Selbstregulation rückgängig gemacht werden kann. Durch wiederholte parthenogenetische Fortpflanzung werden aber die Depressionen immer tiefer, bis schließlich die Selbstregulation nicht mehr möglich ist und die Zelle entweder abstirbt oder durch Konjugation neu belebt wird. Hierauf beruht die Notwendigkeit einer zyklischen Fortpflanzung, die bei den Daphniden im rhythmischen Wechsel von mehreren parthenogenetischen und einer Geschlechtsgeneration besteht (vgl. Issakowitsch, Rdsch. 1905, XX, 590).

Wir sehen also, wie der Verf. die verschiedenen im Tierreich vorkommenden Fortpflanzungsmodi (und zwar die cellularen, nicht etwa auf Sprossung, Querteilung des Metazoenorganismus usw. beruhenden) mit einander in eine große Parallele bringt, die sich vielleicht am besten durch das folgende Schema veranschaulichen läßt:

Protozoen	Wiederholte Teilungen	Konjugation	Wiederholte T. usw.
Metazoen	Wiederholte Depr. d. Geschlechtszellen	Befruchtung u. Fortpflanz.	Wiederholte Depr. usw.
Metazoen mit Parthenogenese	Wiederholte parthenogenetische Fortpflanzungen	Befruchtung u. geschlechtliche Fortpflanzung	Wiederholte parthenogenet. usw.

V. Franz.

A. Nathansohn: Über die Bedingungen der Kohlensäureassimilation in natürlichen Gewässern, insbesondere im Meere. (Verhandl. der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig 1907, Bd. 59, S. 211—227.)

Bereits vor 70 Jahren konnte Raspail zeigen, daß die chlorophyllhaltigen Pflanzen die Fähigkeit besitzen, Calciumbicarbonat unter gleichzeitiger Bildung von normalem Carbonat im Assimilationsprozeß zu verwerten. Seitdem sind Versuche in dieser Richtung wiederholt, zuletzt (1888) von Hassack, angestellt worden. Zwei Fragen blieben jedoch bei diesen Untersuchungen ständig unberücksichtigt: 1. Die Frage nach der Grenze, bis zu der die Ausnutzung des Bicarbonats vor sich geht; 2. die Frage, durch welche Ursachen diese Grenze bedingt ist.

Beide Fragen haben ein hohes biologisches Interesse. Aus den Untersuchungen von Tornoe und Dittmar ergibt sich, daß die Meeresalgen den Assimilationsprozeß in einem Medium durchführen müssen, in dem die Kohlensäure nicht frei gelöst, sondern an Basen (in Carbonaten oder Bicarbonaten) gebunden ist. Tornoe zeigte, daß das Meerwasser alkalisch reagiert. In dem alkalischen Meerwasser sind die Basen in größerer Menge vorhanden, als die beiden hauptsächlich in Betracht kommenden Säuren, Salzsäure und Schwefelsäure, zu binden vermögen. Dieser Überschuß von Basen ist an Kohlensäure gebunden, und zwar ergaben die Untersuchungen von Tornoe, die sich auf das norwegische Meer erstreckten, ebenso wie Dittmars Analysen der Wasserproben, die der Challenger in allen Teilen der Welt gesammelt hatte, daß die Kohlensäuremenge stets größer war, als der Bindung der Basen in Form einfacher Carbonate entsprochen hätte, und kleiner, als es die doppelte Bindung erfordern würde. Nur in ganz wenigen Ausnahmefällen fand Dittmar einen Überschuß freier Kohlensäure. Ähnlich scheinen die Verhältnisse in Süßwasserseen zu liegen, wie aus den Angaben von Forel und Voigt für den Genfer bzw. Plöner See hervorgeht. Es ist aus diesen Tatsachen ohne weiteres ersichtlich, von welch großer Bedeutung die Untersuchung des Assimilationsprozesses in Lösungen von Carbonaten und Bicarbonaten ist.

Herr Nathansohn hat zunächst die Lösung des Problems versucht, indem er die Pflanzen in verschiedene Mischungen von Carbonat- und Bicarbonatlösungen brachte und nun feststellte, in welchen von ihnen die Fortsetzung der Assimilation noch möglich war. Es wurde dabei zuerst die übliche Methode des Blasenzählens benutzt. Als Versuchsobjekte dienten Sprosse von Elodea und Blätter von Cabomba. Verf. beobachtete zunächst den Blasenstrom des Versuchsobjektes in reinen $NaHCO_3$-Lösungen von 0,1 bis 0,2 %. Dann ersetzte er die Lösung durch das zu prüfende Gemisch. Dabei ergab sich, daß Lösungen, die Carbonat und Bicarbonat in gleichen Äquivalentverhältnissen in einer Konzentration von etwa 0,1 % enthielten, sofort nach Übertragung des Objektes eine starke Depression des Blasenstromes bewirkten. Die Geschwindigkeit wurde auf den dritten bis vierten Teil der Anfangsgeschwindigkeit herabgedrückt. Verf. hat die Versuche in großer Zahl und in mannigfachen Variationen angestellt und ist immer zu dem gleichen Ergebnis gekommen. Es ergibt sich somit, daß durch den Zusatz von Carbonat zu einer Bicarbonatlösung die Fähigkeit der Pflanzen, in dieser Flüssigkeit zu assimilieren, stark vermindert wird. Zur Beurteilung eines Wassers in bezug auf seinen Wert für den Assimilationsprozeß ist also die Kenntnis der absoluten Kohlensäuremenge nicht genügend; es sind vielmehr hierzu auch Ermittelungen über die Bindungsweise der Kohlensäure erforderlich.

Wurde die Versuchsflüssigkeit kurze Zeit in langsamem Strome über ein Objekt mit nicht allzu lebhafter Blasenbildung geleitet, so kam die Bildung der Blasen bald gänzlich zum Stillstand. Verf. erklärt die Tatsache durch die starke Begünstigung der Diffusion infolge des ständigen Flüssigkeitswechsels. Infolgedessen tritt aller ausgeschiedene Sauerstoff auf diesem Wege in die Flüssigkeit über, so daß zur Bildung von Blasen kein Sauerstoff mehr übrig bleibt. Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß auch die Sauerstoffmenge, die in einer ruhenden Flüssigkeit durch Diffusion an das Wasser abgegeben wird, einen nicht geringen Wert besitzt.

Es war daher wünschenswert, für die Bestimmung der Assimilationsgrenze eine andere Methode ausfindig zu machen. Sie wurde vom Verf. im Anschluß an die Untersuchungen von Hüfner (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 326 ff.) unter Benutzung des Hämoglobins als Sauerstoffindikator ausgearbeitet. Er brachte die Pflanzen (Elodea, Fontinalis, Chara, Cladophora und Mesocarpus) unter Beobachtung gewisser Vorsichtsmaßregeln in eine Lösung von reduziertem Hämoglobin, die gleichzeitig das Salzgemisch enthielt, und beleuchtete sie. Die spektroskopische Untersuchung ergab sodann, ob Sauerstoffausscheidung erfolgte oder nicht. Mit Hilfe dieser Methode ließ sich zeigen, daß in reinen Bicarbonatlösungen die Assimilation rasch vonstatten geht. Oft sind bereits nach einer Beleuchtung von einer Minute in der Umgebung der Objekte die charakteristischen Linien des Oxyhämoglobins zu erkennen. Aus Versuchen mit Elodea ergab sich, daß auch in Carbonat-Bicarbonatgemischen von einer Zusammensetzung, die nach der vorigen Methode den Blasenstrom gänzlich aufhob, mit Hilfe der Blutmethode noch rasche Sauerstoffausscheidung nachzuweisen war. Allerdings traten die Oxyhämoglobinlinien unter diesen Umständen langsamer auf als in reinen Bicarbonatgemischen. Das Aufhören des Blasenstromes zeigte somit keineswegs die untere Grenze der Assimilation an. Doch ließ sich auch mit dieser Methode keine scharfe Bestimmung der unteren Grenze der Assimilation ermöglichen.

Es kam bei den Versuchen mehrfach vor, daß bei Benutzung von Elodea die Linien des Oxyhämoglobins auch in reinen Carbonatlösungen rasch auftraten. Um diese Tatsache zu erklären, brachte Verf. die

Elodea in eine sehr verdünnte Lösung von Blut in destilliertem Wasser ohne Salzzusatz. Bald traten die Streifen des Oxyhämoglobins auf, verschwanden aber meist nach einigen Stunden wieder. Als die Lösung erneuert wurde, ließen sich die Streifen nicht mehr beobachten. Es wurde also auch kein Sauerstoff mehr ausgeschieden. Daß aber die Assimilationsfähigkeit der Pflanze nicht gelitten hatte, lehrte die sofort eintretende Sauerstoffausscheidung bei Zusatz von Bicarbonat. Herr Nathansohn schließt aus diesen Versuchen, daß die Pflanze anfangs auf Kosten einer eigenen Kohlensäurequelle assimiliert hatte, die aber nach einiger Zeit versiegt war.

Eingehender studierte Verf. diese interessante Erscheinung mit Hilfe eines Apparates, der aus einem Wasserstoffentwickler, einem Glas zur Aufnahme des Versuchsobjektes, einem zweiten Glas mit einem Stück Phosphor und einer Wasserstrahlluftpumpe bestand. Alle Teile des Apparates waren luftdicht so mit einander verbunden, daß jede Verbindung durch einen Glashahn unterbrochen werden konnte. Zunächst wurde der ganze Apparat im Dunkeln durch wiederholtes Auspumpen der Gläser und durch Einleiten von Wasserstoff luftfrei gemacht. Dann schloß Verf. die Verbindungen und setzte die Versuchsobjekte dem Lichte aus. Nach einiger Zeit wurde der Apparat wieder verdunkelt, das Phosphorgefäß evakuiert und dann die Verbindung mit dem Versuchsgefäß hergestellt. In diesem Augenblicke erfolgte regelmäßig ein Aufleuchten des Phosphors. Somit besaßen alle die oben genannten Versuchsobjekte die Fähigkeit, eine Zeitlang ohne Kohlensäurezufuhr von außen zu assimilieren. Bei Cladophora ließ sich die Assimilation bis 42, bei Elodea bis 36 Stunden lang beobachten.

Wenn durch hinreichend lange Beleuchtung die Pflanzen die Fähigkeit, ohne Zufuhr von Kohlensäure zu assimilieren, verloren hatten, ließ sich diese Eigenschaft durch Zufuhr von Kohlensäure wieder herstellen. Ohne eine solche Zufuhr aber trat sie nicht wieder auf. Somit lehren auch diese Versuche, daß die untersuchten Objekte die Fähigkeit besitzen, beträchtliche Mengen von Kohlensäure zu speichern. Auf Kosten dieser gespeicherten Kohlensäure findet die Assimilation in der Carbonatlösung statt.

Das nähere Studium der Kohlensäurespeicherung zeigte, daß diese nicht auf einem einfachen physikalischen Vorgange beruht, sondern eine komplizierte Lebenserscheinung darstellt. Dafür spricht zunächst, daß sie sich nur an kräftig wachsenden Pflanzen deutlich beobachten läßt. „Ferner ist der regulatorische Charakter daran zu erkennen, daß mit steigender Kohlensäuretension der Außenlösung die Speicherung nicht zu-, sondern abnimmt. Am sichersten läßt sich z. B. bei Chara der Verlust des gesamten Kohlensäurevorrates erreichen, indem man die Objekte in Lösungen von erhöhten Kohlensäuretensionen, und zwar in reinen Kohlensäurelösungen als auch in Bicarbonatlösungen, kultiviert.“ Doch bedarf die Frage zu ihrer endgültigen Beantwortung noch weiterer Untersuchungen.

Auf Grund der Tatsache der Kohlensäurespeicherung ließ sich die Frage, wie die Hemmung der Assimilation durch Carbonatlösungen zu erklären sei, leicht beantworten. Verf. brachte kohlensäurebeladene Elodea- und Fontinalissprosse in eine K_2CO_3-Lösung, und sofort trat Sauerstoffausscheidung ein. Nach einiger Zeit wurde die Pottasche-Lösung durch eine reine Lösung von Blut ersetzt. Trat auch hier noch immer Sauerstoffausscheidung ein, so beobachtete Verf. das Objekt so lange, bis das Verschwinden der Linien auf Reduktion des Oxyhämoglobins hindeutete. Dann wurden die Versuchsobjekte in eine neue Blutlösung gebracht. Nunmehr blieb das Auftreten der Linien aus. Es ergibt sich hieraus, daß die Pflanze ihren gesamten Kohlensäurevorrat aufgezehrt hatte. Wurde nun aufs neue eine Carbonatlösung von derselben Konzentration wie früher in das Versuchsgefäß eingeführt, so erfolgte keine Assimilation mehr. Sie konnte aber sofort wieder hervorgerufen werden, wenn man weiterhin die gleiche Carbonatlösung mit einem Zusatz von 0,07 % $HKCO_3$ auf das Objekt einwirken ließ.

Zum Verständnis dieses Versuchsergebnisses ist einzuschalten, daß die Kohlensäure in den Lösungen ihrer Salze nicht nur in Ionenform, sondern infolge der Hydrolyse auch in freiem Zustande vorhanden ist. In Carbonatlösungen ist diese Menge freier Kohlensäure nur sehr gering, in Bicarbonatlösungen aber nicht unbeträchtlich. Die Versuche zeigen nun, daß die Assimilationsfähigkeit von der Anwesenheit dieser freien Kohlensäure, nicht von den Ionen abhängig ist. Sie lehren ferner, daß die in der Carbonatlösung enthaltenen Hydroxylionen (die ja in höheren Konzentrationen giftig wirken) für die Hemmung der Assimilation in diesen Lösungen nicht wesentlich in Betracht kommen, denn die Pflanzen assimilierten in der reinen Carbonatlösung ganz gut, solange sie nur eigenen Kohlensäurevorrat besaßen. Auch lehrte das Wiederauftreten der Assimilation bei geringem Zusatz von Bicarbonat, daß eine Schädigung der Objekte nicht eingetreten war. Die Herabsetzung der Assimilation in Bicarbonatlösungen nach Zusatz von Carbonat ist nach dem Gesagten durch die dabei eintretende Verminderung des Kohlensäuredruckes in der Lösung zu erklären.

Somit besteht eine vollkommene Analogie zwischen dem Assimilationsprozeß der Landpflanzen und demjenigen der Wassergewächse. Bei den Landpflanzen ist die unmittelbare Kohlensäurequelle für die assimilierenden Zellen die im Imbibitionswasser der Membran gelöste Menge. Für die Meerespflanzen kommt gleichfalls direkt nur das als Gas gelöste Quantum in Betracht, während die unzersetzten kohlensauren Salze ohne weiteres nicht verwertet werden können. Doch haben sie eine nicht zu unterschätzende Bedeutung für die Versorgung der assimilierenden Pflanzen. Da die Menge der frei gelösten Kohlensäure gering ist, würde sie bei lebhafter Assimilation sehr bald aufgezehrt werden. Aber ihre Entfernung aus dem Wasser durch die Tätigkeit der Organismen

stört den bestehenden Gleichgewichtszustand und bedingt die ständige Neubildung weiterer Kohlensäuremengen. O. Damm.

A. Stanley Mackenzie: Sekundärstrahlung einer Radiumstrahlen ausgesetzten Platte. (Philosophical Magazine 1907, ser. 6, vol. 14, p. 176—187.)

Die Aufgabe, die sich Verf. stellte, war eine genauere experimentelle Untersuchung der Sekundärstrahlung von der Rückseite einer Platte, die von Radiumstrahlen bombardiert wird, um durch Vergleichung derselben mit der Strahlung von der Vorderseite den Mechanismus der Sekundärstrahlung aufzuklären.

Das einwirkende Bündel von Radiumstrahlen wurde in der Weise gut abgegrenzt, daß das Radium in die Spitze einer konischen Vertiefung in einem Bleiklotz gebracht wurde, wo es sich 7,7 cm tief im Blei befand und seine Strahlen nur durch den Trichter von 38° Öffnung nach außen senden konnte. Der Bleiklotz war so aufgestellt, daß keine Sekundärstrahlung von ihm in das neben ihm stehende Ionisierungsgefäß dringen konnte. Sowohl die Primärstrahlen am Ende des Trichters im Bleiklotze, wie die Sekundärstrahlung am Aluminiumfenster der Ionisierungskammer konnten durch besondere Schirme abgehalten werden. Die zu untersuchende Platte wurde entweder in eine Stellung R gebracht, wo sie mit der Achse des Bleiklotzes und des Ionisierungszylinders gleiche Winkel bildete und die Reflexion in die Zelle hinein ein Maximum war, oder in die Stellung T zwischen Bleiklotz und Zylinder, in der die Vorderseite mit der Achse des Klotzes einen Winkel von 39° und die Hinterseite mit der Achse der Zelle einen von 23° bildete. Die Platten aus Blei wurden von verschiedener Dicke gewählt und dabei festgestellt, daß die gleiche Wirkung hervorgebracht wurde durch eine einzelne Platte von bestimmter Dicke wie durch eine Säule von Platten, die zusammen gleiche Dicke haben.

Die sekundären Strahlen von der Vorderseite einer Platte sind schon vielfach untersucht worden und ihre Eigenschaften hinreichend bekannt; die Deutung der Befunde ist aber schwierig wegen der Kompliziertheit der in Frage kommenden Strahlung. Bei beiden Stellungen der Platte, bei der Reflexion R als bei der Transmission T, können die beobachteten Strahlen bestehen 1. aus γ-Strahlen vom Radium und ihren sekundären Strahlen, 2. aus den Sekundärstrahlen, welche die Luft infolge des Durchganges der Primärstrahlen aussendet, 3. aus den Sekundärstrahlen von der Bleiplatte, 4. aus den von 3. erzeugten Strahlen der Luft und 5. aus verschiedenen tertiären Strahlen. Die ersten sind stets vorhanden und bewirken mit der sog. spontanen Ionisierung eine stets gleiche Zerstreuung am aufgeladenen Goldblattelektrometer, die sich zu der aus anderen Quellen stammenden addiert.

Die zweite Gruppe, die von der Luft erzeugte Sekundärstrahlung, ist zunächst untersucht worden durch Messung der Zerstreuung, wenn die Primärstrahlen ungehindert oder durch Bleischirme, deren Dicke zwischen 0,020 und 15,4 mm variierte, hindurch auf die Luft wirken. Hierbei konnte die Wirkung sowohl der γ- als der β-Strahlen gemessen und durch Einschaltung verschieden dicker Schichten vor dem Aluminiumfenster die Sekundärstrahlung der Luft festgestellt werden. Sodann wurde eine Bleiplatte in die Stellung R gebracht und durch Verwendung von 13 verschieden dicken Reflektoren zwischen 0,020 und 7,40 mm das Maximum der reflektierten Strahlen aufgesucht. Während die Stellung der Vorderfläche stets die gleiche blieb, wurde entweder ohne absorbierende Platte am Trichterausgange oder mit einem Schirm von 15,4 mm Dicke beobachtet. Die gefundenen Werte zeigen, daß die β-Strahlen ihre Wirkung nicht weiter vermehren, wenn eine Dicke des Bleies von etwa $^1/_4$ mm erreicht ist, daß hingegen für die γ-Strahlen mehr als 6 oder 7 mm erforderlich sind, bevor diese Grenze erreicht ist. Hieraus folgt, daß einige von den Sekundärstrahlen des Bleis, die durch γ-Strahlen erzeugt werden, ein bedeutendes Durchdringungsvermögen besitzen und durch 6 bis 7 mm Blei hindurch können.

Wurde sodann die Platte in die Stellung T gebracht, bei der nur von der Hinterseite (hindurchgelassene) Strahlen in den Zylinder dringen, so ergab sich das auffallende Resultat, daß die β-Strahlen (deren Wirkung gemessen wurde aus der Wirkung ohne Schirm, also von den $\beta + \gamma$-Strahlen durch Abzug der Wirkung der γ-Strahlen, die durch einen Schirm von 15,4 mm hindurchgegangen waren), welche aufhören reflektierte Strahlen zu geben, nachdem die durchsetzte Dicke des Bleies $^1/_4$ mm erreicht hatte, nun transmittierte Strahlen bis zur dicksten Platte von 15,6 mm geben, und bei dieser Dicke ist die Intensität noch relativ groß.

Ein anderes interessantes Ergebnis zeigen die Zahlen für die γ-Strahlen. Bei der geringsten Plattendicke, $^1/_5$ mm, ist die Zerstreuung 2,05; nimmt die Dicke zu, dann wächst die Zerstreuung statt, wie bei den β-Strahlen und wie man erwarten sollte, abzunehmen. Ein Maximum wird erreicht bei einer Dicke von etwa $^3/_4$ mm Blei, und hernach nimmt die Zerstreuung stetig ab, ist aber noch bei der Dicke von 15,6 mm groß. Die Existenz dieses Maximums bei den γ-Strahlen ließ auch für die β-Strahlen eins erwarten, und es scheint aus der graphischen Darstellung der Werte, daß ein solches bei der Dicke $^1/_{50}$ mm liegt.

Vergleicht man mit dem vorstehenden Ergebnis das bei der Untersuchung der durch γ-Strahlen hervorgerufenen Luftstrahlen erhaltene abnorme Verhalten, so findet man, daß die Abnormität bei zunehmender Dicke des Schirmes am Aluminiumfenster genau die eben besprochene ist; auch dort nahm die Zerstreuung erst zu mit zunehmender Dicke des Schirmes und dann ab. Dies betrachtet Verf. als Beweis, daß man es mit γ-Strahlen zu tun hat, die in die Ionisierungskammer dringen, und daß daher diese γ-Strahlen erzeugt werden durch γ-Strahlen, die die Luft treffen. Beim Blei zeigen die Zahlenwerte, daß auch β-Strahlen diese γ-Strahlen erregen können.

Für die Strahlung von der Rückseite einer dicken Bleiplatte, deren Vorderfläche durch leicht absorbierbare β Strahlen getroffen werden, entwickelt Verf. zum Schluß eine Anschauung, wegen der auf das Original verwiesen sei; sie soll für weitere Untersuchungen eine Richtschnur geben.

Frances G. Wick: Fluoreszenz-Absorption des Resorufin. (The Physical Review 1907, vol. XXIV-p. 407—420.)

Die Tatsache, daß fluoreszierende Körper Lichtstrahlen von anderer Wellenlänge absorbieren als aus, senden, steht in scheinbarem Widerspruch mit dem Kirchhoffschen Gesetz; aber die Beobachtungen von Burke (Rdsch. 1897, XII, 619) sowohl, wie die von Nichols und Merritt (Rdsch. 1905, XX, 249) hatten gezeigt, daß während der Fluoreszenz das Absorptionsvermögen eine Änderung erfährt, und daß vorübergehend dieselben Wellenlängen absorbiert werden, die im Fluoreszenzlicht zur Emission gelangen. Burke hatte dies am Uranglas, Nichols und Merritt an Lösungen von Fluorescein, Eosin und Resazurin nachgewiesen. Bei einer Wiederholung dieser Versuche hat jedoch Camichel die Resultate der amerikanischen Physiker nicht bestätigen können (Rdsch. 1906, XXI, 168); dies veranlaßte Herrn Wick, eine neue Versuchsreihe an dem Diazo-Resorufin, dessen Fluoreszenz und gewöhnliche Lichtabsorption er jüngst untersucht hatte, über die Frage, ob während der Fluoreszenz die Absorption sich ändere, auszuführen.

Die Methode war die von Nichols und Merritt angewandte, die im oben erwähnten Referat näher be-

schrieben ist. Ein vorläufiger Versuch zeigte zunächst eine meßbare Steigerung des Absorptionsvermögens während der Fluoreszenz, so daß es möglich war, mit dem Lummer-Brodhunschen Spektrometer Messungen der veränderten Lichtabsorption sowohl in Beziehung zur Intensität des durch die Lösung hindurchgehenden Lichtes, wie zur Intensität des Fluoreszenzlichtes, zur Dicke der absorbierenden Schicht, zur Wellenlänge und zur Konzentration der Lösung auszuführen.

Die Versuche bestätigten vollkommen die Ergebnisse von Nichols und Merritt. Die auch hier festgestellte Tatsache, daß während der Fluoreszenz zeitweise die während der Erregung emittierten Strahlen absorbiert werden, zeigt somit auch für Emission und Absorption der fluoreszierenden Körper die Gültigkeit des Kirchhoffschen Gesetzes. Gleichwohl lassen sich manche bei der Untersuchung beobachtete Erscheinungen nicht leicht erklären. So sollte man erwarten, daß bei zunehmender Intensität des durchgelassenen Lichtes auch die Fluoreszenzabsorption zunehmen werde, wie die gewöhnliche Absorption; aber dies war nicht der Fall, die vermehrte Absorption war vielmehr von der Intensität des hindurchgegangenen Lichtes unabhängig. Auch daß bei zunehmender Dicke der fluoreszierenden Lösung eine Grenzabsorption auftrat, die bei weiter vermehrter Dicke nicht zunahm, war auffallend. Von Interesse war endlich, daß bei den verschiedenen untersuchten Konzentrationen der Fluoreszenz-Absorptionsstreifen in seiner Lage dem beobachteten Fluoreszenzstreifen entsprach.

Jacques Loeb: Zur Analyse der osmotischen Entwickelungserregung unbefruchteter Seeigeleier. (Pflügers Arch. für d. ges. Physiol. 1907, Bd. 118, S. 181—204.)

In verschiedenen früheren Arbeiten hatte Herr Loeb den Nachweis geführt, daß sich der Vorgang der normalen Befruchtung beim Seeigelei durch zwei verschiedene Arten von Eingriffen ersetzen läßt (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 104; 1903, XVIII, 83; 1907, XXII, 142). Er brachte einmal unbefruchtete Seeigeleier auf einige Minuten in eine Mischung von 50 cm³ Seewasser und 2,8 cm³ einer *n*/10 einbasischen Fettsäure (z. B. Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure). Unter diesen Umständen bilden alle Eier nach der Rückkehr in normales Seewasser eine Membran. Die Membran läßt sich von der durch das Eindringen des Spermatozoons in das Ei hervorgerufenen sog. Befruchtungsmembran nicht unterscheiden. Werden die mit künstlicher Membran versehenen Eier hypertonischem Seewasser, d. h. einer Mischung von 50 cm³ Seewasser und 8 bis 10 cm³ 2½ norm. NaCl-Lösung, 30 bis 60 Minuten lang ausgesetzt, so entwickelt sich ein mehr oder weniger großer Prozentsatz in vollkommen normaler Weise zu Larven. Verf. erzielte eine normale Entwickelung auch dadurch, daß er (umgekehrt) die unbefruchteten Eier zuerst in die hypertonische Lösung brachte und dann die künstliche Membranbildung durch eine Fettsäure hervorrief. Doch mußten in diesem Falle die Eier dem hypertonischen Seewasser viel länger — 90 bis 120 Minuten lang — ausgesetzt werden.

Die zweite Art der künstlichen Entwickelungserregung der Seeigeleier, historisch betrachtet die erste, ist die rein osmotische. Es gelang dem Verf., die Entwickelung von Larven dadurch zu veranlassen, daß er die unbefruchteten Eier während zwei bis drei Stunden hypertonischem Seewasser aussetzte und dann in normales Seewasser zurückbrachte. Eine eingehende Analyse dieser Art der Entwickelungserregung wird in der vorliegenden Arbeit gegeben.

Zum Verständnis der Untersuchungen ist es nötig, einige Bemerkungen über die Konzentration der wirksamen Hydroxylionen vorauszuschicken. Verf. benutzte zu seinen Versuchen Seewasser, dessen Konzentration der Hydroxylionen größer als 10^{-6} norm. und kleiner als 10^{-5} norm. war. Er bezeichnet solche Lösungen als isoalkalisch. Lösungen mit einer niedrigeren Konzentration der Hydroxylionen nennt er hypoalkalisch, solche mit höherer Konzentration hyperalkalisch. Da das Seewasser wegen seines Gehaltes an Carbonaten zu den Versuchen nicht immer gut verwandt werden konnte, stellte sich Herr Loeb mehrfach künstliches Seewasser her. Er mischte halbgrammmolekulare Lösungen von 100 cm³ NaCl, 2,2 cm³ KCl, 2 cm³ $CaCl_2$ und 11,6 cm³ $MgCl_2$. Dieses künstliche Seewasser wird als van't Hoffsche Lösung bezeichnet.

In 50 cm³ der van't Hoffschen Lösung wurden je 8, 12, 16, 24 und 32 cm³ 2½ norm. KCl-Lösung gebracht und die Eier eines Weibchens von Strongylocentrotus purpuratus darin verteilt. Die so hergestellten Lösungen besitzen einen hypoalkalischen Charakter. Als Verf. nach 20 bis 220 Minuten immer eine bestimmte Anzahl der Eier aus jeder Lösung in normales Seewasser übertrug, entwickelte sich auch nicht ein einziges Ei. Durch den Zusatz von 32 cm³ 2½ norm. KCl zu 50 cm³ der van't Hoffschen Lösung war der maximale osmotische Druck erreicht, da über diesen hinaus die Eier zugrunde gingen. Es ergibt sich hieraus, daß in hypoalkalischer Lösung die maximale Erhöhung des osmotischen Druckes keine Entwickelungserregung im unbefruchteten Seeigelei hervorzurufen vermag.

Auf ganz ähnliche Weise ließ sich zeigen, daß auch in isoalkalischer Lösung der stärkste osmotische Druck (meist) außerstande ist, die Larvenbildung in unbefruchteten Seeigeleiern anzuregen. Sobald aber die Konzentration der Hydroxylionen entsprechend erhöht wird, tritt regelmäßig künstliche Parthenogenese auf. In hyperalkalischen Lösungen vermag schon eine geringe Erhöhung des osmotischen Druckes die unbefruchteten Seeigeleier zur Larvenentwickelung zu veranlassen.

Herr Loeb brachte unbefruchtete Eier 2¼ Stunde lang in eine Mischung von 50 cm³ Seewasser und 10 cm³ 2½ norm. NaCl. Ein Teil der Eier wurde nun sofort in normales Seewasser gelegt, während man den Rest zunächst eine Zeitlang in 50 cm³ Seewasser und 1 cm³ *n*/10 NaOH und erst dann in normales Seewasser übertrug. Die nur mit hypertonischem Seewasser behandelten Eier entwickelten sich nicht. Die übrigen Eier dagegen zeigten eine überaus reiche Entwickelung. So traten von den Eiern, die dem stärker alkalischen Seewasser 50 Minuten lang ausgesetzt gewesen waren, 20% in das Larvenstadium ein, von den nach 95 Minuten in normales Seewasser gebrachten Eiern etwa 50%, und die nach 125 Minuten aus dem hyperalkalischen Seewasser übertragenen Eier entwickelten sich sämtlich zu Larven.

Der Versuch stellt somit eine Parallele zu derjenigen Methode der künstlichen Parthenogenese dar, bei der zunächst die Eier 1½ bis 2 Stunden lang hypertonischem Seewasser ausgesetzt und dann dem Membranbildungsprozeß durch eine Fettsäure unterworfen wurden (s. oben). Wie dort, handelt es sich auch bei der rein osmotischen Methode der Entwickelungserregung unbefruchteter Eier um die Kombination von zwei Wirkungen, die sich zeitlich trennen lassen: 1. um die Wirkung des hypertonischen Seewassers mit relativ niedriger Konzentration der Hydroxylionen, 2. um die Wirkung der Hydroxylionen in höherer Konzentration. Die zweite Wirkung entspricht der Erregung der Membranbildung durch die Behandlung mit einer Fettsäure.

In der Tat konnte Verfasser zeigen, daß auch bei der rein osmotischen Entwickelungserregung häufig eine Membranbildung stattfindet. Die Membran liegt aber dem Protoplasma dichter an als die sog. Befruchtungsmembran oder die durch eine Fettsäure erregte Membran. Verf. läßt die Frage, ob hierfür die äußeren Versuchsbedingungen verantwortlich zu machen seien, offen. Er betont aber ausdrücklich, daß für die Erzielung normaler Larven die Kombination künstlicher Membranbildung durch eine Fettsäure und hypertonisches See-

wasser der rein osmotischen Methode der künstlichen Parthenogenese vorzuziehen sei. Nur die erstere Methode könne als adäquate Nachahmung des normalen Befruchtungsvorganges angesehen werden.

Für die Entwickelungserregung von Eiern mit Membran ist, wie weitere Versuche zeigten, schon eine relativ niedrige Konzentration der Hydroxylionen in der hypertonischen Lösung ausreichend. Die frühere Annahme über die Notwendigkeit von freiem Sauerstoff für die Wirksamkeit der hypertonischen Lösung bei der Entwickelungserregung konnte Verf. durch neue Versuche bestätigen. Das Wesen des Befruchtungsvorganges scheint danach wesentlich in einer Anregung oder Beschleunigung von Oxydationsvorgängen zu liegen, welche die Voraussetzung für die den Furchungsvorgängen zugrunde liegende Nucleïnsynthese aus Protoplasmabestandteilen bilden.

„Mit diesen Versuchen sind als die wesentlichen Variabeln für die osmotische Entwickelungserregung neben der Temperatur der Sauerstoffdruck, die Konzentration der Hydroxylionen und der osmotische Druck hingestellt. Es gewinnt den Anschein, als ob damit die Möglichkeit einer quantitativen Behandlung des Gegenstandes im Sinne der theoretischen Chemie gegeben wäre." O. Damm.

Jessie S. Bayliss: Über den Galvanotropismus der Wurzeln. (Annals of Botany 1907, vol. 21, p. 387—405.)

Die Verfasserin gibt in dieser Abhandlung ausführlicheren Bericht über Untersuchungen, deren Hauptergebnisse schon vor einiger Zeit hier mitgeteilt worden sind (s. Rdsch. 1906, XXI, 136). Sie war zu dem Schlusse gekommen, daß die durch den Einfluß galvanischer Ströme auf Wurzeln hervorgerufenen Krümmungen chemotropischen Charakter haben, indem die bei der Elektrolyse gebildeten Säure- und Alkali-Ionen einen chemischen Reiz auf die Wurzeln ausüben. Inzwischen hat Gassner ausgezeichnete Untersuchungen veröffentlicht, die zu dem Ergebnis führten, daß der Galvanotropismus keine chemotropische Erscheinung sei, sondern einen besonderen Fall des Traumatropismus darstelle (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 108). Demgegenüber macht nun die Verf. in einer Nachschrift zu ihrer Arbeit geltend, daß in den Versuchen Gassners der Strom immer nur in horizontaler Richtung die Wurzeln durchsetzte, so daß die Befunde die meisten Zeugnisse nicht berühren, die sie bei ihren eigenen Versuchen zu einer anderen Erklärung des Galvanotropismus geführt hätten. Ferner habe Gassner, so außerordentlich sorgfältig er auch experimentierte, ohne Klinostat gearbeitet, und endlich seien die Wurzeln in den meisten Fällen ganz in Wasser oder Gelatine eingetaucht gewesen, was die Luftzufuhr behindert und das Reaktionsvermögen der Wurzeln verringert hätte. Es erscheine daher sehr wahrscheinlich, daß die von Gassner erhaltenen Krümmungen wirklich im wesentlichen traumatrope waren, aber dies berechtige noch nicht zu dem Schlusse, der Galvanotropismus sei auf Traumatropismus zurückzuführen. Die eigenen Versuche der Verf. ergäben, daß galvanotropische Krümmungen ohne Schädigung der Wurzeln erhalten werden könnten; zudem habe sie durch beständiges Wechseln der Stromrichtung schlüssig bewiesen, daß die positive oder negative Richtung der Wurzelkrümmung auf der Stellung der positiven und der negativen Elektroden beruhe, und weitere Versuche ließen alle die Analogie dieser Krümmung mit denen, die durch einen chemotropischen Reiz hervorgerufen werden, erkennen. F. M.

Literarisches.

J. P. Kuenen: Die Zustandsgleichung der Gase und Flüssigkeiten und die Kontinuitätstheorie. Mit 9 eingedruckten Abbildungen. X u. 241 S. 8°. (Die Wissenschaft. Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien. Heft 20.) (Braunschweig 1907, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Die Versuche von Cagniard de Latour in geschlossenen Glasröhren über die Kontinuität des gasförmigen und flüssigen Zustandes (1822), wie wir uns jetzt ausdrücken, lagen fast ein halbes Jahrhundert als ein angestauntes Kuriosum vor, als Andrews (1869) durch seine schönen ausgedehnten Arbeiten über die Kohlensäure für einen bestimmten Stoff völlige Klarheit betreffs der Erscheinungen schuf. Es blieb jedoch noch übrig, die Mannigfaltigkeit der Phänomene einfach und vollständig zu beschreiben, um diesen Kirchhoffschen Ausdruck zu gebrauchen. Das in die mathematische Formel $pv = RT$ gebannte Gesetz von Boyle-Mariotte und Gay-Lussac versagte bei der Beschreibung. Da gelang es dem Holländer van der Waals 1873 in seiner Dissertation, an jener Formel solche Änderungen anzubringen, daß seine neue Formel $RT = \left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b)$ nicht nur alle bekannten Tatsachen über den Zusammenhang von Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten qualitativ in glücklichster Weise widerspiegelte, sondern daß diese „Zustandsgleichung" auch auf andere, noch nicht erkannte Tatsachen schließen ließ. Wie der Verf. im Vorwort sagt, liefert diese Gleichung ein in qualitativer Hinsicht überraschend vollständiges Bild von dem Verhalten von Gasen und Flüssigkeiten. Das Bild ist der Wirklichkeit so ähnlich, daß der Molekulartheoretiker seinerseits berechtigt ist, in dieser Tatsache einen Beweis für die Richtigkeit der molekularen Theorie zu erblicken und mit Boltzmann zu schließen, daß „die Gleichung in ihren Grundlagen kaum je durch eine völlig verschiedene ersetzbar sein wird".

In den 34 Jahren, die seit der epochemachenden Aufstellung der Zustandsgleichung verflossen sind, haben sich die an sie anschließenden Untersuchungen so gehäuft, daß man sagen kann, ein ganz neuer Zweig der theoretischen und experimentellen Physik sei aus ihr entsprossen. Daher muß man es dem Verf. des vorliegenden Buches Dank wissen, daß er, der selbst ein hervorragender Forscher auf diesem Gebiete ist, jetzt eine systematische Darstellung der bezüglichen Arbeiten liefert.

Der Inhalt wird unter den folgenden Kapitelüberschriften abgehandelt: I. Kondensationserscheinungen und Kondensationsprinzip. II. Kinetische Theorie der idealen Gase. III. Kinetische Theorie unvollkommener Gase: Zustandsgleichung. IV. Erklärung der Verflüssigungserscheinungen nach der Zustandsgleichung; Erweiterung der Kontinuitätstheorie. V. Anormale Kondensations- und kritische Erscheinungen. VI—IX. (S. 57—135): Vergleich der Zustandsgleichung mit der Erfahrung. X. Molekulare Dimensionen. XI. Gesetz der korrespondierenden Zustände. Gleichförmigkeitsprinzip. XII—XIII. Verbesserung der Zustandsgleichung. XIV. Mathematische Methoden der Herleitung der Zustandsgleichung.

Das Buch enthält also ein Stück der Geschichte der Physik des letzten Menschenalters, indem es die Ergebnisse der hierher gehörigen experimentellen Arbeiten übersichtlich ordnet und zusammenstellt, dann aber auch die bezüglichen theoretischen Erörterungen, die den weiteren Ausbau der durch jene Formel eingeleiteten Gedankenreihe bezwecken, kritisch sichtet. Die zugehörigen Literaturnachweise sind, soweit die Arbeiten im Texte besprochen werden, in Fußnoten unter dem Texte gegeben. Außerdem sind aber noch am Ende der einzelnen Kapitel reichhaltige Verzeichnisse der bezüglichen Schriften angefügt. Am Schlusse ist ein sorgfältiges Namenregister abgedruckt.

Wir haben oben gesagt, daß die Zustandsgleichung die bekannten Tatsachen qualitativ in glücklichster Weise widerspiegelt, wollen daher nun auch noch die Ansichten des Verf. über die quantitative Nichtübereinstimmung kurz wiedergeben: „Aus den neuesten Untersuchungen tritt immer deutlicher der Umstand hervor, daß die Abweichungen um so kleiner sind, je einfacher der Atombau des Moleküls ist. Die nähere Bestimmung der Isothermen und der Verflüssigungsgrößen bei den kondensierten Gasen und speziell bei den einatomigen Stoffen wird hier hoffentlich weitere Aufklärung bringen. In dieser Richtung ist die Untersuchung noch bei weitem nicht als abgeschlossen zu betrachten. Sowohl hier, wie bei den übrigen mit der Zustandsgleichung zusammenhängenden Problemen hat der Verf. versucht, die gegenwärtigen Kenntnisse möglichst vollständig zusammenzustellen und zugleich auf die übrig bleibenden Lücken das volle Licht fallen zu lassen."

Dem Buche ist eine weite Verbreitung zu wünschen; es wird sicherlich nach dem Wunsche des Verf. zur Vermehrung unserer Kenntnisse das Seinige beitragen.

E. Lampe.

R. Credner: X. Jahresbericht der geographischen Gesellschaft zu Greifswald 1905—1906. Festschrift zum 25jährigen Bestehen der Gesellschaft. (Greifswald 1907.)

Außer den Berichten über die Vereinsjahre 1905 und 1906 bis Neujahr 1907 enthält die Festschrift der Greifswalder geographischen Gesellschaft eine Reihe wertvoller und interessanter Aufsätze. Herr I. Elbert bespricht die Landverluste an den Küsten Rügens und Hiddensees, ihre Ursachen und Verhinderung, die im wesentlichen auf der wechselvollen Zusammensetzung und Lagerung der Gesteinsschichten beruhen, die der abradierenden Tätigkeit der Meereswellen und der Einwirkung der Atmosphärilien und des Grundwassers unterliegen.

Ein zweiter Aufsatz desselben Verf. behandelt die Standfestigkeit des Leuchtturmes auf Hiddensee im besonderen, und ein fernerer bringt den Schluß der in ihrem ersten Teil bereits im 8. Jahresbericht veröffentlichten Arbeit Elberts über die Entwickelung des Bodenreliefs von Vorpommern und Rügen, sowie der angrenzenden Gebiete der Uckermark und Mecklenburgs während der letzten diluvialen Vereisung. Verf. behandelt zunächst im einzelnen die beobachtete Åsar, Rollsteinfelder und Kames und gibt dabei eine allgemeine Übersicht über die verschiedenen Theorien ihrer Entstehung unter gleichzeitiger Erörterung der Mechanik der Eisbewegung in bezug zum Eisschwund und der Existenzbedingungen submarginaler Schmelzwasserströme. Er bespricht die Beobachtungen über Schmelzwasserströme und deren Ablagerungen am rezenten Inlandeis, sowie den Einfluß der Schmelzungsvorgänge bei diesem in bezug auf die Wasserhaltung der ersteren und erläutert sodann die Beziehungen zwischen dem morphologischen Bau der Åsarbildungen und der Tätigkeit submarginaler Schmelzwasserströme und die Einflüsse der glazialen Akkumulation und Bewegungsvorgänge während der fluvioglazialen Tätigkeit der Schmelzwasserströme. Zusammenfassend gibt er sodann ein Bild der Entwickelungsgeschichte der Åsarbildungen. In seinen weiteren Ausführungen behandelt der Verf. noch die Gebilde der Drumlins und verwandter Geschiebehügelformen innerhalb der Grundmoränenlandschaft, sowie die Randbildungen derselben, die Geröllrandmoränen, die Staumoränen, sowie die Geröllsand- und Geschiebestreifen und ihre Entstehungsgeschichte. Die in dem besprochenen Gebiet vorhandenen Endmoränen verlaufen im allgemeinen in NW.-SE.-Richtung und folgen im großen und ganzen den Längstälern, die als deren Randtäler aufzufassen sind. Die südliche Zwischenendmoräne verläuft von Jatzwick nördlich Pasewalk über Friedland, Clempenow und Demmin, löst sich bei Gnoien auf und verschwindet endlich in der Gegend von Tessin; die mittlere Randmoräne zieht annähernd parallel den Randtälern der Trebel, des Ibitzgrabens und der Peene, die nördliche setzt sich aus drei getrennten Teilen zusammen, der Staumoräne zwischen Barth und Velgast und den Kamesgebieten zwischen Jakobsdorf, Gr.-Elmenhorst, Jeeser und Kowall einerseits und zwischen Wusterhusen und Latzow andererseits. Die nördlichste Endmoräne liegt auf der Insel Rügen im Gebiet zwischen Bergen, Patzig, Ralswiek und Buschwitz und erreicht im Rugard eine Höhe von 91 m.

Ein weiterer Aufsatz von Herrn W. Deecke behandelt die alte Vinetafrage. Er sieht in dem Coserow-Riff vor Usedom ihren Lageplatz und vermutet, daß dieses in prähistorischer Zeit ein halbinselförmiger Vorsprung Usedoms war, gekrönt von Dolmen- und Steinkistengräbern. Mit Schluß der Litorinasenkung gelangten diese Höhen bis gerade unter den Seespiegel, so daß bei ruhigem Wetter später nur die riesigen Decksteinreihen hervorragten, so wie es im Reformationszeitalter Kantzow und Lubbechius sahen, von denen die Pläne Vinetas stammen. Die spätere Steinfischerei hat dann diese Reste vernichtet.

Eine Arbeit von Herrn K. Fronde gibt eine Übersicht der Grund- und Planktonalgen der Ostsee, wobei Verf. zunächst eingehend dieses Gebiet nach seinen morphologischen und geologischen Verhältnissen, sowie seinen physikalisch-chemischen und biologischen Eigentümlichkeiten schildert. Ausführliche Tabellen bieten eine systematische Zusammenstellung der einzelnen Arten und ihrer pflanzengeographischen Beziehungen.

Herrn F. W. Paul Lehmanns Wanderungen und Studien in Deutschlands größtem binnenländischen Dünengebiet behandeln das gewaltige Sandgebiet zwischen Warthe und Netze und seine weit verbreiteten Dünenbildungen. Verf. verneint bezüglich der Frage ihrer Entstehung die Annahme einstiger anderer klimatischer Verhältnisse und betrachtet sie der Mehrzahl nach als quer zum Westwind gestellte Wanderdünen.

Herr Aug. Thienemann bespricht das Vorkommen von Planaria alpina auf Rügen und die Eiszeit. Sie wurde hier von dem Verf. in den meisten der nach Osten fließenden Bäche Jasmunds entdeckt, fehlt aber in den ganzen übrigen Teilen Rügens, wie auch in der ganzen norddeutschen Tiefebene. Sie ist sicher eine Reliktenform der letzten Eiszeit; ihre präglaziale Heimat ist unsicher. Sie folgte den zurückweichenden Gletschern in geringem Abstand; Rügen ward wohl von ihr bereits zur Yoldiazeit besiedelt. Sie lebt hier besonders an den Stellen der Bäche, deren Temperaturen die geringsten jährlichen Schwankungen zeigen.

Eine letzte Arbeit von Herrn A. Bellmer endlich bringt Untersuchungen an Seen und Söllen Neuvorpommerns und Rügens. Verf. hat eine ganze Reihe dieser Gewässer ausgelotet, beispielsweise auf Rügen den Herthasee (mit einer Maximaltiefe von 11 m) und den Schwarzen See in der Granitz. Interessant ist die genauere Auspeilung von 26 Söllen der Greifswalder Gegend; ihre Tiefe ist meist nur gering und überschreitet nur selten 5 m. An zwei Stellen konnten auch Bohrungen zur Feststellung der Zusammensetzung und Beschaffenheit des Untergrundes ausgeführt werden. Verf. kommt bezüglich ihrer Entstehung zu dem Ergebnis, daß sie wohl der Mehrzahl nach ursprüngliche, gleichzeitig mit dem Aufbau des Bodens gebildete Formen seien. Andere wiederum sind nachträglich entstanden durch Erdfälle oder durch Erosion.

A. Klautzsch.

Zur Naturdenkmalpflege liegen uns einige neuere Veröffentlichungen vor. Wie seinerzeit mitgeteilt wurde, ist in Preußen eine „Staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege" eingerichtet und deren Verwaltung Herrn

Prof. Conwentz übertragen worden. Herr Conwentz hat nun mit der Herausgabe einer Zeitschrift begonnen, die den Titel „Beiträge zur Naturdenkmalpflege“ führt und im Verlage von Gebr. Borntraeger in Berlin erscheint. Die „Beiträge“ werden die Veröffentlichungen der staatlichen Stelle und andere Abhandlungen zur Naturdenkmalpflege bringen. Sie erscheinen in zwanglosen Heften von wechselndem Umfang und zu verschiedenen Preisen. Etwa 25 Druckbogen bilden einen Band. Das 55 Seiten starke erste Heft enthält den mit einigen Abbildungen und Kärtchen ausgestatteten Bericht des Herausgebers über die staatliche Naturdenkmalpflege in Preußen im Jahre 1906. Die Ausführungen des Verf. zeigen, daß die Bestrebungen zur Erhaltung der Naturdenkmäler allgemein lebhafte Pflege und verständnisvolle Förderung erfahren. Obwohl die staatliche Stelle erst im Laufe des Berichtsjahres ihre Tätigkeit entfaltete, ist es doch noch in diesem gelungen, ein paar ausgezeichnete Teile der Landschaft, einzelne erratische Blöcke und eine Reihe interessanter Gewächse, Bestände und Vögel, Reste der ursprünglichen Pflanzen- und Tierwelt, vor der Zerstörung zu sichern. — Ferner ist unter dem Titel „Schutz der natürlichen Landschaft, vornehmlich in Bayern“, gleichfalls im Verlage von Gebr. Borntraeger, eine kleine Schrift des Herrn Conwentz erschienen, in der Verf nach einem von ihm in München gehaltenen Vortrage die in Bayern und einigen anderen Bundesstaaten ergriffenen Schutzmaßregeln zusammengestellt hat (Preis 75 Pfg.). — Auch die „Forstbotanischen Merkbücher“ für die einzelnen Provinzen, für die Herr Conwentz mit seinem trefflichen Büchlein über Westpreußen das Muster aufgestellt hat, nehmen guten Fortgang. Nachdem inzwischen solche Merkbücher für Pommern, Hessen-Nassau und Schleswig-Holstein (Verlag von Gebr. Borntraeger) erschienen waren, sind jetzt auch die „beachtenswerten und zu schützenden urwüchsigen Sträucher, Bäume und Bestände“ der Provinz Hannover in einem gleich den anderen „auf Veranlassung des Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten“ herausgegebenen „Forstbotanischen Merkbuch“ zusammengestellt worden (Hannover 1907, Carl Brandes). Das von dem hannöverschen Floristen Medizinalrat Brandes bearbeitete, verhältnismäßig umfangreiche Werkchen (223 S.) führt eine große Zahl bemerkenswerter Holzgewächse auf und enthält viele interessante Angaben aus Geschichte, Kulturgeschichte und Sage. 37 Abbildungen sind beigegeben.

F. M.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 79. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Dresden, September 1907.

Abt. 4: Chemie, einschl. Elektrochemie.

Erste Sitzung: Montag, den 16. September 1907, nachmittags. Vorsitzender: Herr Hempel (Dresden). 1. Herr E. Beckmann (Leipzig): „Studien zur Präzisierung der Siedemethode.“ Es hat sich gezeigt, daß man mit der Siedemethode, bei Anwendung verschieden konstruierter Apparate von einander abweichende Werte für die Konstante erhält. Dies beruht hauptsächlich auf Überhitzungserscheinungen. Um denselben vorzubeugen, sind vom Vortragenden Siedeerleichterer und Füllmaterial (Tariergranaten) in dem durch Gas oder Elektrizität direkt erhitzten Gefäß angewandt worden. Bei der von Landsberger empfohlenen Methode, durch Einleitung von Dampf des Lösungsmittels die Überhitzung zu verhindern, erhält man nach Versuchen des Vortragenden besonders bei höher siedenden Flüssigkeiten zu niedrige Konstanten. Erhitzt man hingegen die Flüssigkeiten direkt elektrisch durch einen auf einen Glasstab gewickelten Platindraht, so sind es gerade die hoch siedenden Flüssigkeiten, welche richtige Resultate geben, während Flüssigkeiten, wie Benzol und Chloroform, mit mittleren Siedepunkten, Abweichungen zeigen. Besonders starken Anomalien begegnet man bei den schaumbildenden Stoffen. Denselben wird am besten durch Anwendung von Füllmaterial oder durch Anbringung einer Einschnürung am Siederohr, welche geeignet ist, den Schaum zurückzuhalten, begegnet. Eine andere Methode beruht darauf, die Siedepunktserhöhung zu ermitteln, indem das Thermometer aus der Flüssigkeit entfernt und nur von den Dämpfen umspült wird. Die näheren Versuchsbedingungen, die bei den gemeinsam mit den Herren Dr. O. Liesche und cand. Th. Klopfer ausgeführten Arbeiten zur Anwendung kamen, werden vom Vortragenden beschrieben. — 2. Herr E. Beckmann (Leipzig): „Kurze Demonstration von Spektrallampen.“ Zu der Lösung eines Salzes wird verkupfertes Zink und etwas Säure gebracht. Hierbei entwickelt sich Wasserstoff, der, kleine Teilchen der Salzlösung mit sich reißend, durch einen durchlochten Bunsenbrenner oder ein T-Stück in die Gasflamme gelangt und derselben die charakteristische Spektralfarbe erteilt. — 3. Herr M. Le Blanc (Leipzig): „Wachstumserscheinungen der Kristalle.“ Die Auffassung, daß Lösung und Kristallisation als einander analoge Diffusionsvorgänge zu betrachten sind, ist vom Vortragenden experimentell bestätigt worden. Die Gleichung $dx/dt = K \cdot C'$, in der dx/dt die in der Zeiteinheit pro Oberflächeneinheit stattfindende Gewichtsab- bzw. -zunahme, C' die Konzentrationsdifferenz zwischen der gesättigten und über- bzw. untersättigten Lösung bedeutet, ergibt bei Lösung und Kristallisation, wenn dieselben Versuchsbedingungen eingehalten werden, dieselbe Konstante k. Die Experimente wurden mit Zitronensäure und Natriumchlorat in wässeriger, mit α-4-Chlor-1, 3-dinitrobenzol in ätherischer Lösung vorgenommen. Am Chlordinitrobenzol wird ferner gezeigt, daß die Wachstumsgeschwindigkeit der einzelnen Flächen eine verschiedene ist, daß außerdem Kristalle verschiedener Herstellung sich in der Löslichkeit der einzelnen Kristallflächen unterscheiden, was auf die Wirkung von Lösungsgenossen zurückgeführt wird. — 4. Herr von Braun (Göttingen): „Neue Aufspaltungen und Umwandlungen cyklischer Basen.“ — 5. Herr Hans Th. Bucherer (Dresden): „Zur Kenntnis des Pyridins und seiner Derivate“ (Mitarbeiter: F. Seyde, J. Schenkel). Die Untersuchung des Pyridins, das den meisten Alkaloiden zugrunde liegt, wird immer mehr von Bedeutung. Bis jetzt waren zwei Methoden zur Aufspaltung des ziemlich beständigen Pyridinringes bekannt, die von Th. Zincke und W. König herstammen. Die eine bedient sich des Dinitrochlorbenzols, die andere des Bromcyans als Ring sprengenden Reagens. Der Vortragende lehrt eine dritte Reaktion in dieser Richtung kennen, die den Vorteil hat, schon in wässeriger Lösung vor sich zu gehen. Er hat gefunden, daß die Pyridinbasen Natriumbisulfit anzulagern vermögen, wobei sich nicht die erwarteten stabilen Sulfonsäuren, sondern labile, als SO_2-Ester anzusprechende Verbindungen bilden, deren Konstitution noch nicht aufgeklärt ist. Sie sind in Wasser leicht löslich, mit Wasserdämpfen flüchtig und werden von Alkalien schon in der Kälte unter Abspaltung des Stickstoffs in Form von Ammoniak und Verseifung des SO_2-Esters zersetzt, während sie gegen verdünnte Säuren beständiger sind. Die Derivate des Pyridins verhalten sich je nach Art und Stellung verschieden bei dieser Reaktion, worauf eine Trennung der Isomeren begründet werden kann. Auch Alkaloide, die den Pyridinring enthalten, wie Nikotin und Morphin, reagieren in analoger Weise mit Natriumbisulfit. — 6. Herr Hans Th. Bucherer (Dresden): „Über aromatische Ester der schwefligen Säure“ (mit bearbeitet von den Herren F. Seyde, M. Schmidt, E. Sonnenberg, J. Schenkel). In Fortführung früherer Versuche mit aromatischen SO_2-Estern behandeln die neuesten Arbeiten des Vortragenden und seiner Mitarbeiter das Verhalten aromatischer SO_2-Ester gegen Hydrazine. Die stattfindende Reaktion läßt sich durch die Gleichung $R.O.SO_2.Na + H_2N.NH.R' = R.NH.NH.R' + NaH.SO_3$ ausdrücken, woraus hervorgeht, daß sich ein symmetrisch disubstituiertes Hydrazin (eine Hydrazoverbindung) und daneben Sulfit bildet. Aus den Hydrazoverbindungen lassen sich durch weitere Reaktionen o-o'-Diamido-Verbindungen, Carbazol und Azoverbindungen darstellen. Es ist also hier eine neue Carbazolsynthese gefunden worden, und was wissenschaftlich und vielleicht auch technisch noch von größerer Bedeutung ist, es wird hier eine neue Methode angegeben, um zu Azoverbinduugen zu gelangen, bei der als Zwischen-

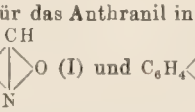
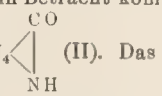
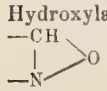
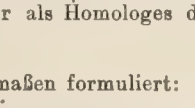
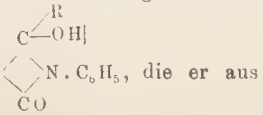
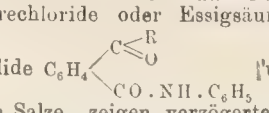
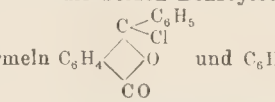
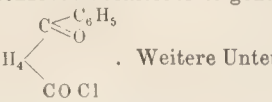
stufen das aromatische Hydrazin, der aromatische SO_2-Ester und die Hydrazoverbindung dienen. — 7. Herr H. Staudinger (Straßburg): „Über Ketene.“ Die noch wenig bekannte Klasse der Ketene (Verbindungen vom Typus $R_2C:C:O$, also Ketone, die die Carbonylgruppe nicht wie gewöhnlich an zwei verschiedene Kohlenstoffe, sondern durch eine Doppelbindung an einen Kohlenstoff gebunden enthalten) ist vom Vortragenden auf ihre Additionsfähigkeit hin untersucht worden. Die Ketene addieren ähnlich wie Isocyanate und Senföle Wasser, Alkohole und Amine, wobei Säuren, Ester und Säureamide entstehen. Sie unterscheiden sich aber von diesen durch die folgenden Reaktionen: Die Ketene sind autoxydabel, sie gehen Verbindungen mit tertiären Basen, wie Pyridin und Chinolin, ein; sie lagern sich an Körper mit Doppelbindungen an. Indem sie sich z. B. an die C:N-Doppelbindung der Schiffschen Basen addieren, entstehen β-Lactame; die Reaktion mit der Doppelbindung der Carbonylgruppe tritt schwieriger ein, nämlich nur dann, wenn das Carbonyl durch andere Gruppen des Moleküls, die ihm benachbart liegen, reaktionsfähiger gemacht worden ist. Dies ist z. B. beim Benzalaceton der Fall. Die als Reaktionsprodukte zu erwartenden β-Lactone lassen sich dabei nicht isolieren, sondern es bilden sich, indem Kohlendioxyd abgespalten wird, ungesättigte Kohlenwasserstoffe, bei denen die Doppelbindungen wie bei den Fulvenen angeordnet sind, und die wie jene gefärbt sind. Aus Chinon und Diphenylketen wird auf analoge Weise Diphenylchinomethan gewonnen. Allgemein lassen sich nach dieser Methode chinoide Kohlenwasserstoffe aus Chinonen darstellen. — Während theoretisch Mono- und Disubstitutionsprodukte des einfachsten Ketens $CH_2:C:O$ zu erwarten sind, hat man bis jetzt nur Ketene erhalten, in denen beide Wasserstoffatome durch Alkyl- oder Arylgruppen ersetzt sind. — 8. Herr R. v. Walther (Dresden): „Über eine im Gebrauch bewährte Methode der organischen Elementaranalyse.“ Bei der Anwendung der Liebigschen Methode wird vorteilhaft mit gepudertem CuO gearbeitet. Dasselbe wird gewonnen durch Schütteln von grobem mit pulverförmigem CuO, wobei letzteres das grobe CuO überzieht. Bei der Verbrennung schwefel- oder halogenhaltiger Substanzen läßt man die Gase durch eine Schicht Bleisuperoxyd-Silberasbest, die sich im Verbrennungsrohr befindet, streichen. Die Methode soll den Vorteil einer großen Gasersparnis haben.

Zweite Sitzung: Dienstag, den 17. September, vormittags. Vorsitzender: Herr Graebe (Frankfurt a. M.): 1. Herr Stobbe (Leipzig): „Die Photochemie der Fulgide.“ Die Fulgide, Verbindungen der Formel

$$\begin{matrix} R_1 \\ R_2 \end{matrix}\!\!>\!C\!=\!C\!-\!CO$$
$$\qquad\qquad\quad |\quad\ >O,$$
$$\begin{matrix} R_3 \\ R_4 \end{matrix}\!\!>\!C\!=\!C\!-\!CO$$

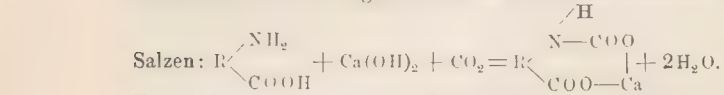
zeigen eine um so tiefere Farbe, je mehr Arylradikale in denselben vorhanden sind. Bei starker Lichtwirkung (z. B. unter dem Lichteinfluß einer Bogenlampe) ändern die Substanzen ihre Farbe. Bei manchen (den reversiblen) kehrt die ursprüngliche Farbe in der Dunkelheit zurück, bei den irreversibeln ist dies nicht der Fall. Die gelösten Fulgide sind veränderlicher als die festen; ihre Umwandlung läßt sich durch Jodzusatz katalytisch beschleunigen. — 2. Herr H. Stobbe (Leipzig): „Luminiszenz von Phenylnaphtalinderivaten unter dem Einfluß von Radiumstrahlen.“ Vortragender gibt eine Methode zur quantitativen Messung der Lumineszenz an. — 3. Herr Hantzsch (Leipzig): „Über Chromoisomerie.“ Der Vortragende erläutert seine Ansicht, daß die Farbenänderung einer Verbindung immer mit Konstitutionsänderung verbunden ist, und daß umgekehrt, wenn keine Farbenänderung erfolgt, auch keine Konstitutionsänderung stattfindet, am Beispiel der Nitroäther und der Salze der Violursäure. — 4. Herr Vorländer (Halle): „Über Farbänderungen bei Additionsvorgängen.“ Aminoazoverbindungen geben mit Säuren gefärbte Produkte, von denen man nicht wußte, ob sie als Ammoniumsalze $-N(CH_3)_2H\,||\,Cl$ oder als Additionsverbindungen $-N(CH_3)_2\,||\,HCl$ anzusehen wären. Die Arbeiten des Vortragenden bezwecken eine Entscheidung in dieser Frage. Das von ihm dargestellte Azobenzoltrimethylammoniumchlorid sollte, falls es dieselbe Konstitution wie die entsprechende Säureverbindung, von der es sich nur durch Ersatz eines Wasserstoffatoms durch eine Methylgruppe unterscheidet, besitzt, die gleiche Farbe zeigen. Dies trifft nicht zu, denn die eine Verbindung ist orange, die andere aber rot gefärbt. Dimethylaminoazobenzol färbt sich auch bei Abwesenheit von Wasser durch Lösungen von Chlor- oder Bromwasserstoff in Benzol, Chloroform usw. momentan. Auch addiert es wasserstofffreie Verbindungen, gibt z. B., in flüssigem Schwefeldioxyd gelöst, eine dunkelrote Farbe, die der durch Säuren erzeugten sehr ähnlich ist. Diese Lösung zeigt ein großes elektrisches Leitvermögen. Die vorliegenden Tatsachen veranlassen den Vortragenden, die durch Säuren hervorgerufenen Färbungen auf die Bildung von Additionsverbindungen, die sich charakteristisch von den Ammoniumsalzen unterscheiden, zurückzuführen. Das Leitvermögen der Lösung von Dimethylaminoazobenzol in flüssigem SO_2 wird durch die Bildung von infolge der Addition entstandenen Molekülionen $-\overset{-}{N}(CH_3)_2\,||\,\overset{+}{S}O_2$ erklärt. Es ist noch zu erwähnen, daß die Fähigkeit, sich mit dem Lösungsmittel zu additionellen Verbindungen zu vereinigen, verschieden ausgebildet ist. So löst sich Aminoazobenzol in Schwefeldioxyd nur mit gelber Farbe, und die Lösung zeigt kein Leitvermögen. — 5. Herr D. Vorländer (Halle): „Einwirkung von Cyan auf schweflige Säure.“ Die Ähnlichkeit des Cyans mit den Halogenen zeigt sich unter anderem auch darin, daß es wie diese zu Oxydationswirkungen befähigt ist. Schweflige Säure wird durch Cyan in Schwefelsäure übergeführt. Diese Reaktion findet am vollständigsten statt, wenn Cyan im großen Überschuß auf eine kleine Menge schwefliger Säure einwirkt, während beim umgekehrten Verhältnis nur wenig Cyan zu Cyanwasserstoff reduziert wird. Während diese Umsetzung sich bei den Halogenen sehr rasch vollzieht, findet sie beim Cyan langsam statt. — 6. Herr K. Drucker (Leipzig): „Unterkühlbarkeit und chemische Konstitution.“ Um auf einen Zusammenhang zwischen Unterkühlbarkeit und Konstitution zu prüfen, wurden einfache Stoffe (Lösungen wurden absichtlich ausgeschlossen) in kleine Glasröhrchen gefüllt und langsam abgekühlt, auf welche Weise für jede Substanz die Unterkühlbarkeit reproduziert werden konnte. Es ergab sich, daß Stoffe, wie Eisessig, Acetophenon, Anethol, deren Konstitution (d. h. Polymeriezustand) sehr veränderlich mit der Temperatur ist, sich am stärksten unterkühlen lassen, während Benzol, Xylol, Äthylenbromid, und besonders Bromoform und Urethan, Verbindungen, die wenig zu Polymerie neigen, ihre Konstitution also wenig mit der Temperatur ändern, das Unterkühlungsphänomen in nur geringem Maße zeigen. — 7. Herr F. Foerster (Dresden): „Über die elektrolytische Reduktion von Titansulfatlösungen“ (nach Versuchen von B. Diethelm). Für die elektrolytische Reduktion von Titanverbindungen mit vierwertigem Titan zu Verbindungen mit dreiwertigem Titan, ferner für die Reduktion von Ferri- zu Ferroverbindungen in schwefelsaurer Lösung konnte gezeigt werden, daß diese Vorgänge vom Kathodenmaterial (platiniertes Platin, glattes Platin, Kupfer, Blei) abhängig sind. Die Stromdichte-Kathodenpotentialkurven haben für die gedachten Reduktionsvorgänge an den genannten Kathoden verschiedene Lage und verschiedenen Verlauf. Hieraus folgt, daß elektrolytische Reduktionen durch einfachen Ladungsübergang nicht stattfinden, sondern stets auf einer sekundären Wirkung primär vom Strome abgeschiedenen Wasserstoffs beruhen. — 8. Herr Wislicenus (Tharandt): „Über faserähnlich gewachsene Tonerde und ihre Absorptionswirkungen.“ Die faserige Tonerde wird dargestellt, indem man Aluminiumgries mit Natronlauge anätzt und darauf mit Quecksilberchlorid versetzt. Breitet man das gebildete Amalgam nun auf einer großen Oberfläche aus, so wächst daraus die faserige Tonerde hervor, die durch ihre faserige Struktur einen etwa fünfmal größeren Raum einnimmt als gefällte Tonerde. Die faserige Tonerde hat ein großes Absorptionsvermögen für Kolloide, die dadurch von Kristalloiden getrennt werden können; auch vermag sie Bakterien zu absorbieren und kann ferner zur Bestimmung des relativen Gerbwertes von Pflanzengerbstoffen benutzt werden. Durch besondere Untersuchungen ist vom Vortragenden nachgewiesen worden, daß es sich hier wirklich um Absorptionserscheinungen handelt. — 9. Herr E. Mohr (Heidelberg): „Über Isatosäureanhydrid.“

Dritte Sitzung: Dienstag, den 17. September, nachmittags. Vorsitzender: Herr E. Fischer (Berlin): 1. Herr W. Prandtl (München): „Über das Spratzen der

sauren Vanadate einwertiger Metalle“ (mitbearbeitet von Herrn Murschhauser). Die bekannte Erscheinung des Spratzens beim Silber, die dadurch zustande kommt, daß der von geschmolzenem Silber aufgenommene Sauerstoff beim Abkühlen und Erstarren desselben wieder abgegeben wird, findet sich auch bei den geschmolzenen sauren Vanadaten. Dieselben gehen dabei, wie der Vortragende schon früher nachgewiesen hat, unter Sauerstoffentwickelung in Vanadylvanadate über. Die neuesten Untersuchungen haben gezeigt, daß nur beim Zusammenschmelzen der Oxyde der ausschließlich einwertigen Elemente der ersten Gruppe des periodischen Systems mit Vanadinpentoxyd ein Spratzen stattfindet. Besonders stark zeigen diese Erscheinung das Natrium- und das Silbersalz, und zwar erweist sich das Spratzen in allen Fällen noch abhängig von den relativen Mengen des Metalloxyds und des Vanadinoxydes, die zusammengeschmolzen werden. Für jedes Metallmol gibt es eine bestimmte Anzahl von Vanadinpentoxydmolen, bei der die Menge des entwickelten Sauerstoffs ein Maximum beträgt; jedes Metall aber bildet, gleichgültig wieviel Vanadinpentoxyd in der Schmelze zugesetzt wurde, stets dasselbe Vanadylvanadat. Bei bekannter Zusammensetzung der Schmelze läßt sich hieraus der beim Spratzen entwickelte Sauerstoff berechnen. Die experimentell gefundenen Werte stimmen aber nur in wenigen Fällen mit den berechneten überein; sie sind meist viel niedriger, indem wahrscheinlich die Dissoziation der Vanadate in Vanadylvanadate keine vollständige ist. — 2. Herr G. Heller (Leipzig): „Über die Konstitution des Anthranils.“ Der Vortragende diskutiert die beiden für das Anthranil in Betracht kommenden Formeln  (I) und  (II). Das erste Symbol wird von Bamberger verteidigt auf Grund seiner Erfahrungen an Hydroxylaminverbindungen. Bei der Bildung des Anthranils durch Reduktion des o-Nitrobenzaldehyds entsteht nach Bamberger intermediär der Hydroxylaminoaldehyd, der sich dann zu der Gruppe  im Anthranil in derselben Weise kondensiert, wie dies für die Reaktion zwischen Hydroxylaminverbindungen und Aldehyden allgemein konstatiert wird. Bei der Reduktion des o-Nitroacetophenons entsteht eine Substanz, welche Bamberger als Homologes des Anthranils auffaßt und folgendermaßen formuliert:  . Der Vortragende hat bei der Untersuchung dieses Körpers keine genügende Analogie mit dem Anthranil auffinden können, die eine Auffassung desselben als Homologes des Anthranils rechtfertigen würde. Er weist im Gegenteil auf die Unterschiede, die die beiden Körper bei den Reaktionen mit Benzoylchlorid, Chlorkohlensäureester, Phenylhydrazin und Salpetersäure zeigen, hin, glaubt nicht, daß hier zwei homologe Verbindungen vorliegen und hält im übrigen von den beiden für das Anthranil aufgestellten Formeln die zweite für geeigneter, die verschiedenen Eigenschaften der Base zum Ausdruck zu bringen. — 3. Herr A. Lottermoser (Dresden): „Mitteilungen über kolloidale Salze und über den Hydrosol- und Gelbildungsvorgang bei Ionenreaktionen.“ Gefälltes Jodsilber enthält Silbernitrat absorbiert, von dem es durch Auswaschen nicht zu reinigen ist, da das Absorptionsgleichgewicht beim Übergang von höheren zu niedrigeren Konzentrationen sich nur sehr langsam einstellt. Um das Silbernitrat aus dem Jodsilber zu entfernen, läßt man die Reaktion zwischen Silbernitrat und Jodkalium in ammoniakalischer Lösung vor sich gehen und behandelt das entstehende Jodsilber successive mit Ammoniaklösung, Salpetersäure und Wasser. Durch Jodkaliumlösung läßt sich das Jodsilber in das Hydrosol zurückverwandeln. Das Maximum der Hydrosolbildung tritt bei einer ganz bestimmten Konzentration der Lösung ein. Allgemein bildet sich bei einer Ionenreaktion dann das Hydrosol, wenn, vorausgesetzt, daß die Konzentration der Ionenlösung nicht zu groß ist, eines der Ionen des schwer löslichen Stoffes im Überschusse in der Lösung vorhanden ist. Das Hydrosol nimmt dann die Ladung dieses überschüssigen Ions an. Das Konzentrationsmaximum der Lösung, welches für die Bildung des Hydrosols gerade noch zulässig ist, zeigt sich abhängig von denjenigen Ionen, die die entgegengesetzte Ladung wie das Hydrosol tragen, und liegt um so tiefer, je höherwertig jene sind. Ist das Hydrosol bildende Ion in zu geringer Menge vorhanden, so erfolgt Gelbildung, die demnach als Ionenreaktion aufgefaßt werden kann. Bei der Bildung des Hydrosols aus einem Gel übt das zugesetzte Salz also einen Einfluß aus, der sich zusammensetzt aus der kombinierten Wirkung seiner einzelnen Ionen. — 4. Herr H. Meyer (Prag): „Über Anilide und Pseudoanilide.“ Unter Pseudoaniliden versteht der Vortragende Verbindungen von der Formel  , die er aus aromatischen Orthoketonsäuren oder Orthoaldehydsäuren bei der Einwirkung von Anilin erhalten hat. Dieselben lassen sich durch Säurechloride oder Essigsäureanhydrid in die wahren Anilide  umwandeln. Sie bilden farbige Salze, zeigen verzögertes Neutralisationsphänomen und anomale Hydratbildung, wodurch sie sich als Pseudosäuren dokumentieren. Die Gewinnung dieser neuen Klasse von Verbindungen hat dem Vortragenden dazu gedient, die Isomerie, welche zwischen den beiden Benzoylbenzoësäurechloriden besteht, klarzulegen. Indem aus dem einen Isomeren mit Anilin ein Pseudoanilid, aus dem anderen das wahre Anilid entsteht, ergeben sich für die beiden Benzoylbenzoësäurechloride folgende Formeln  und  . Weitere Untersuchungen sollen die Darstellung isomerer Amide von Keton- und Aldehydsäuren zum Ziele haben. — 5. Herr L. Wöhler (Karlsruhe): „Das Platinanalogon des Cassiusschen Goldpurpurs.“ Wird Platinchloridlösung mit Zinnchlorid versetzt, so entsteht eine blutrote Färbung. Dieselbe geht beim Erwärmen unter Trübung in Schwarz über. Die rote Farbe läßt sich durch Ausschütteln in Äther oder Essigäther überführen, Wasser erzeugt beim Verdünnen einen schokoladebraunen Niederschlag, der aus Platin, Zinn und Sauerstoff besteht, in seiner Zusammensetzung wechselt und das Verhalten einer Absorptionsverbindung zeigt. So ist er kurze Zeit nach der Fällung in Säuren, Alkali, Ammoniak leicht löslich, verliert aber diese Eigenschaft nach dem Trocknen. Nach diesem gesamten Verhalten hat man es bei der roten Lösung mit einer der Bildung von Goldpurpur analogen Erscheinung zu tun. Wie bei der Reduktion von Goldsalzen mit Zinnchlorür kolloidales Gold sich bildet, so ist auch hier die Entstehung der Rotfärbung auf kolloidales, durch das Schutzkolloid Zinnsäure in Lösung gshaltenes Platin zurückzuführen, welches aber unter Dunkelfärbung leichter in den Gelzustand übergeht. Dieselbe rote Form des kolloidalen Platins läßt sich auch unter Anwendung von ätherischer Phosphorlösung als Reduktionsmittel und Gelatine als Schutzkolloid darstellen. Diese beiden roten Lösungen zeigen dasselbe Absorptionsspektrum; sie bewirken keine katalytische Zersetzung von Wasserstoffsuperoxyd und verhalten sich darin wie das gewöhnliche Platinsol auf Zusatz von kolloidaler Zinnsäure oder Gelatine. Als Schutzkolloid kann auch Zinnchlorid oder ein ätherlösliches basisches Chlorid wirken. Bei der Einwirkung von Zinnbromür auf Platinbromid stellt sich ein Gleichgewicht ein, das sich mit der Temperatur verschiebt. Beim Abkühlen entsteht mehr kolloidales Platin, beim Erhitzen bildet sich Platinbromid zurück. — 6. Herr L. Wöhler (Karlsruhe): „Über die Oxyde des Iridiums.“ Der Vortragende stellt fest, welche Zwischenstufen sich bei der Darstellung von IrO_3 aus Na_2IrCl_6 durch NaOH, bei welcher nach einander verschiedene Farben auftreten, bilden. Er berichtet ferner über die Eigenschaften des kolloidalen Dioxyds und der Oxyde IrO, Ir_2O_3 und IrO_3. — 7. Herr A. Müller (Fürstenwalde): „Über Herstellung kolloidaler Lösungen durch Anätzung von Gelen.“ — 8. Herr H. Wieland (München): „Zur Kenntnis der ter-

tiären aromatischen Amine und Hydrazine." Als Zwischenprodukt bei der Diphenylaminreaktion ist das vom Vortragenden entdeckte Tetraphenylhydrazin anzusehen. Es ist gelungen, auch das Tetratotylhydrazin, welches sich ganz analog verhält, auf diese Reaktion hin zu prüfen. Mit Schwefelsäure entsteht sofort Violettfärbung. Auch Salze der tertiären Hydrazine ließen sich ausfällen, besonders gut mit Zinkchlorid. Es wird angenommen, daß dabei nicht der Stickstoff in den fünfwertigen Zustand übergeht, sondern daß eine chinoide Umlagerung stattfindet. In der Diskussion wird die Blaufärbung auf das Vorhandensein eines vierwertigen Stickstoffatoms zurückgeführt.

Vierte Sitzung: Mittwoch, den 18. September, vormittags. 1. Herr Th. Gross (Charlottenburg): „Über Wechselstromelektrolyse." — 2. Herr M. Siegfried (Leipzig): „Über Anwendungen der Carbaminoreaktion." Wie vom Vortragenden früher ausgeführt worden ist, kondensieren sich amphotere Aminokörper bei Gegenwart von Erdalkalisalzen in folgender Weise zu carbaminosauren Salzen:



Es wird nun für eine große Anzahl von amphoteren Aminokörpern das Verhältnis der in ihnen enthaltenen Stickstoffatome zu den aufgenommenen Kohlensäuremolekülen bestimmt. Es zeigt sich: Mono- und Diaminosäuren addieren auf jedes Stickstoffatom je ein Molekül Kohlensäure. Bei Arginin und Histidin reagiert nur eines der vier (bzw. drei) Stickstoffatome, während bei Harnstoff und Guanidin überhaupt keine Reaktion mit Kohlensäure stattfindet. Bei den synthetischen Polypeptiden ergibt sich, daß die Aminogruppen vollständig, die NH-Gruppen nur unvollständig Kohlensäure addieren. Peptone weisen dieselben Verhältnisse wie Tripeptide auf; die Kyrine unterscheiden sich in der Reaktion mit Kohlensäure von den letzten Eiweißspaltungsprodukten. Da die entstehenden Baryumsalze der Carbaminosäuren verschieden löslich sind, so bietet sich hier eine Methode, um verschiedene Aminokörper von einander zu trennen. Man führt sie in die Salze der Carbaminosäuren über, läßt diese fraktioniert kristallisieren und regeneriert die Aminokörper daraus durch Ammoniumcarbonat. Es wurden so Albumosen voneinander getrennt, Albumosen aschenfrei aus salzhaltigen Lösungen gewonnen, ferner konnte die Einheitlichkeit der Trypsinfibrinpeptone neu bewiesen werden. — 3. Herr R. Mölhau (Dresden): „Über die Konstitution und die Synthese von Schwefelfarbstoffen aus Diphenylaminderivaten." Der Vortragende wollte untersuchen, ob in den Schwefelfarbstoffen, die durch Einwirkung von Natriumpolysulfid auf Diphenylaminderivate entstehen, der Schwefel, abgesehen von seinem Vorkommen im Parathiazinring und als Sulfhydratgruppe, noch in anderer Bindung sich am Aufbau des Moleküls beteiligt. Gemeinsam mit Fr. Seyde wurde Phenol mit Natriumpolysulfid auf 100°—115° erhitzt, wobei Verbindungen $C_{12}H_{10}O_2S_x$ entstehen, die bis zu acht Atomen Schwefel auf das Doppelmolekül Phenol enthalten können. Das Verhalten dieser Körper — die Abspaltbarkeit des Schwefels durch ätzende Alkalien, die Rückbildung von Phenol bei der Einwirkung von Jodwasserstoff und Phosphor, die Fähigkeit, mit Diazoverbindungen zu Azokörpern zu kuppeln — läßt darauf schließen, daß hier o-Dioxyphenylpolysulfide vorliegen, in welchen eine in o-Stellung zu den Hydroxylen eingefügte Kette von X Schwefelatomen zwei Phenolreste mit einander verbindet. Diese Substanzen lassen sich durch Zusammenoxydieren mit Dialkyl-p-phenylendiaminthiosulfosäure in Schwefelfarbstoffe überführen, die sich in wässerigem Schwefelnatrium im Gegensatz zu den Farbstoffen aus Dioxyphenyldisulfid sofort farblos lösen, während bei diesen zunächst eine blaue Lösung entsteht, die erst allmählich, durch Zerstörung des chinoiden Chromophors, entfärbt wird. Bei den Farbstoffen aus Dioxyphenylpolysulfiden läßt die Stabilität der Schwefelkette die reduzierende Wirkung des Schwefelnatriums auf das Chromophor unmittelbar zur Geltung kommen. Der Vortragende schließt daraus, daß das Wasserstoffsupersulfid durch den Eintritt des aromaten Kerns eine große Stabilität erhält und sich infolgedessen in Form von Polysulfidketten auch in den Schwefelfarbstoffen vorfinden wird. — 4. Herr C. Neuberg (Berlin): „Die Entstehung des Erdöles." Der Vortragende hält es für wahrscheinlich, daß das Erdöl, außer aus Fetten auch durch Faulen von Eiweiß entstanden ist. Besonders scheint ihm dafür die optische Aktivität des Petroleums zu sprechen, da ja auch aus dem Eiweiß durch Fermente optisch-aktive Aminosäuren erhalten werden. Er selbst hat durch Destillation von Kadavern optisch-aktives Petroleum erhalten. — 5. Herr F. Raschig (Ludwigshafen): „Über Monochloramin." Bei der Umsetzung zwischen Ammoniak und Natriumhypochlorit zu Stickstoff, Wasser und Kochsalz ist es gelungen, das Zwischenprodukt Monochloramin NH_2Cl zu isolieren. Dasselbe bildet mit Alkali Ammoniak und Stickstoff, mit Ammoniak dieselben Produkte, daneben Spuren von Hydrazin. In größerer Menge (75—80%) läßt sich letzteres gewinnen, wenn man einen großen Überschuß an Ammoniak anwendet und als Katalysator Tischlerleim zusetzt. Das Hydrazin läßt sich so aus den einfachen Ausgangsmaterialien Ammoniak, Natronlauge, Chlor darstellen. — 6. Herr Schall (Leipzig): „Über salzartige und geschmolzene organische Verbindungen."

Fünfte Sitzung: Mittwoch, den 18. September, nachmittags. 1. Herr C. Schwalbe (Darmstadt): „Über Hydrocellulosen." Beim Behandeln mit Alkalien entstehen aus der Cellulose Hydratcellulosen, die sich in ihrem Reduktionsvermögen nicht wesentlich von der Cellulose unterscheiden. Daß Hydratisierung stattgefunden hat, läßt sich durch Destillation dieser Produkte (z. B. von mercerisierter Cellulose, Pauly- und Viskoseseide) mit Toluol zeigen, wobei man weit größere Mengen Wasser bei 120° als bei 100° erhält, ein Unterschied, der bei der Cellulose kaum vorhanden ist. Durch verdünnte Säuren werden aus der Cellulose Hydrocellulosen gebildet. Es hat dabei eine Hydrolyse stattgefunden, und die entstehenden Verbindungen zeigen großes Reduktionsvermögen. Starke Säuren wirken zunächst hydratisierend, beim Auswaschen erfolgt aber nachträglich die Hydrolyse. Je nach der Behandlungsweise findet mehr Hydratation oder mehr Hydrolyse statt. Auf Grund ihres Reduktionsvermögens können Produkte verschiedener Darstellungsart, wie Chardonnetseide, Pauly- und Viskoseseide, leicht von einander unterschieden werden. Von den Oxycellulosen weichen Hydrocellulosen nur in ihrem Verhalten gegenüber basischen Farbstoffen stark ab, indem z. B. mit Fuchsin Hydrocellulosen nicht, Oxycellulosen stark angefärbt werden. Beide zeigen Reduktionsvermögen und Löslichkeit in Alkalien, wenn auch in verschiedenem Maße. — 2. Herr Hoffmann (Leipzig): „Über ein neues Formelregister der anorganischen Chemie." Vortragender berichtet über seine Absicht, ein Lexikon der anorganischen Verbindungen analog dem von Richter herauszugeben. — 3. Herr M. Dennstedt (Hamburg): „Über organische Elementaranalyse." Im Gegensatz zu den Ausführungen von v. Walther in der ersten Sitzung, empfiehlt der Vortragende, die Verbrennung mittels Platin vorzunehmen, wobei man auch für schwer verbrennbare Substanzen gute Werte erhält und ferner den Vorteil hat, Schwefel und Halogen gleichzeitig bestimmen zu können. — 4. Herr H. Ziegler (Winterthur): a) „Über Konstitution und Komplementät der Elemente"; b) „Über die Möglichkeit verschiedener Strahlungsvorgänge bei dem gleichen Element." D. S.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Die Akademie der Wissenschaften in Berlin hat in ihrer Sitzung vom 17. Oktober zu wissenschaftlichen Unternehmungen bewilligt: Herrn Struve zur Instandsetzung des der Akademie gehörigen Refraktors 400 Mark; Herrn Dr. Otto Kalischer in Berlin zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über das Hörorgan 500 Mark; Herrn Prof. Dr. Wilhelm Zopf in Münster i. W. zur Herausgabe einer Arbeit über die Flechtensäuren 600 Mark.

Akademie der Wissenschaften in München. Sitzung vom 6. Juli. Herr Richard Hertwig hält einen Vortrag über seine „Untersuchungen über das Sexualitäts-Problem". Derselbe berichtet über experimentelle, an Froscheiern angestellte Untersuchungen. Bei denselben hat sich herausgestellt, daß Froschlarven, welche aus überreifen Eiern gezüchtet worden waren, in der Intensität des Wachstums und der Schnelligkeit der

Entwickelung normal entwickelten Larven weit überlegen sind. Auch ist das Sexualitätsverhältnis bei Eiern verschiedener Reife ein verschiedenes. Ferner hat es sich herausgestellt, daß der Same auf die Wachstumsweise der Eier und das Geschlecht der aus ihnen hervorgehenden Larven einen großen Einfluß ausübt. — Herr Ferdinand Lindemann überreicht einen Aufsatz von Herrn Dr. Franz Thalreiter: „Flächen eines dreifach unendlichen linearen Systems, welche mit einer gegebenen abgebraischen Raumkurve eine Berührung 3. Ordnung eingehen." — Herr Ferdinand Lindemann bringt den für die Denkschriften bestimmten zweiten Teil seiner Untersuchung: „Über die Bewegung der Elektronen (stationäre Bewegungen)." Die im ersten Teile gegebenen Entwickelungen führten zu Resultaten, die von den bisher angenommenen wesentlich verschieden sind. Die von Abraham und anderen aufgestellten Formeln nämlich gehen von der Vorstellung aus, daß das elektromagnetische Feld sich nach unendlich langer Zeit einem stationären (von der Zeit abhängigen) Zustande nähert, und daß es gestattet ist, aus diesem Zustande des Feldes durch Integration über die Körperelemente auf die resultierenden Kräfte zu schließen. Wenn man aber Grenzwerte für eine unendlich lange Zeit untersuchen will, so sollte man erst die ganze Betrachtung (auch die Integrationen) für eine endliche Zeit ausführen und dann den Grenzprozeß vornehmen. In vielen Fällen ist es allerdings gleichgültig, in welcher Reihenfolge man die verschiedenen Operationen vornimmt; bei dem vorliegenden Problem aber tritt die Notwendigkeit heran, die vorgeschriebene Reihenfolge genau einzuhalten; denn dadurch ergeben sich eben die von den früheren Resultaten abweichenden Gleichungen. Die Rechnungen des Verf. wurden durch Herrn Schott in Bonn nachgeprüft, und derselbe hat gefunden, daß bei Auswertung der auf das skalare Potential bezüglichen Formeln ein rechnerisches Versehen vorgekommen ist. Dadurch werden zwar nicht die allgemeinen Überlegungen, aber einzelne Resultate beeinflußt. Insbesondere ergibt sich nunmehr, daß bei gleichförmiger Bewegung die vom Elektron auf sich selbst ausgeübte Kraft nach Ablauf einer gewissen Zeit genau gleich Null wird, wie es sonst angegeben wurde. Aber das Resultat wird dadurch erreicht, daß zwei Integrale, die wesentlich von Null verschieden sind, sich gegenseitig aufheben, während nach den bisherigen Theorien jedes einzelne dieser Integrale (d. h. die Wirkung der skalaren und diejenige des Vektor-Potentials) je für sich gleich Null sein müßte. Der Verf. findet für eine allerdings kurze Anfangszeit eine Kraft, die für kleine Geschwindigkeiten sehr beträchtlich werden kann, so daß man sich kaum vorzustellen vermag, wie eine stationäre kräftefreie Bewegung je zustande kommen könnte. Hierin liegt auch eine wesentliche Schwierigkeit für die versuchte elektromagnetische Begründung der materiellen Mechanik. Auf die von Sommerfeld in einer Arbeit, welche in der letzten Sitzung der Akademie vorgelegt wurde, erhobenen Einwände wird in einer besonderen Abhandlung eingegangen, in der diese Einwände widerlegt werden. — Herr Wilhelm Konrad Röntgen legte vor eine Experimentaluntersuchung des Assistenten am Physikalischen Institut der Universität Dr. Peter Paul Koch: „Über die Abhängigkeit des Verhältnisses der spezifischen Wärme $Cp/Cv = k$ in trockener, kohlensäurefreier atmosphärischer Luft von Druck und Temperatur." Die mit bedeutenden experimentellen Hilfsmitteln unternommene, auf möglichste Präzision angelegte Untersuchung bestimmt in ihrem ersten Hauptteil die Schallgeschwindigkeit in Luft bei Drucken bis 200 Atmosphären und den Temperaturen 0° und —79° C, im zweiten Hauptteil die Isothermen der Luft unter denselben Bedingungen von Druck und Temperatur. Die Verknüpfung der Resultate beider Hauptteile zeigt, daß das Verhältnis der spezifischen Wärmen für —79° ein Maximum im Werte von 2,44 erreicht bei rund 150 Atmosphären Druck, während für 0° bei Drucken bis 200 Atmosphären ein Maximum noch nicht erreicht ist. Diese Ergebnisse stimmen qualitativ gut überein mit dem, was bisher von den thermodynamischen Eigenschaften reeller Gase bekannt ist. — Herr Richard Hertwig legt eine Abhandlung des Herrn Dr. Karl Parrot: „Beiträge zur Ornithologie Sumatras und der Insel Bangka" vor. Die Arbeit behandelt die Vögel, welche von den Herren Hofrat Hagen und Hofrat Martin auf den Sunda-Inseln gesammelt und der Staatssammlung geschenkt worden sind, gibt zugleich aber auch eine vergleichende Untersuchung der schon vor längerer Zeit von der Staatssammlung erworbenen sumatranischen Vögel, so daß im ganzen 154 Arten Berücksichtigung finden konnten. Der Verf. gelangt hinsichtlich der Zusammensetzung der Avifauna, welche in engem Konnex mit der Entstehung des malaiischen Archipels steht, zu interessanten und zum Teil neuen Resultaten. Die Beziehungen zu den Nachbarinseln Java, Borneo usw. werden ausführlich abgehandelt und hier auf die bezeichnende Tatsache hingewiesen, daß die geologisch anders geartete Insel Bangka manche Formen aufweist, die nur auf Borneo heimisch sind, während dieselben dem unmittelbar benachbarten Sumatra fehlen. Eine Anzahl Vogelformen, die bisher noch nicht genügend unterschieden worden waren, werden neu benannt, darunter namentlich solche aus dem Tiefland von Deli, das durch einen besonderen Charakter seiner Vogelwelt — es ist eine Neigung zu zwergbaftem Wuchs bei vielen Individuen unverkennbar — ausgezeichnet erscheint. Auch aus Bangka werden mehrere neue Formen beschrieben.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 11. Juli. Herr Prof. Dr. G. Goldschmiedt in Prag übersendet fünf Arbeiten: 1. „Über Säureanilide, Anilosäuren und Pseudoanilide" von Prof. Dr. Hans Meyer. 2. „Die Konstitutionsbestimmung der isomeren Orthoketonsäurederivate" von Prof. Dr. Hans Meyer. 3. „Über künstlichen Korund" von Dr. Otto Hönigschmid. 4. „Über ein bei der technischen Gewinnung der Benzoësäure aus Steinkohlenteer beobachtetes Produkt" von Guido Goldschmiedt. 5. „Weitere Beobachtungen über das Verhalten von Alkyl am Stickstoff gegen kochende Jodwasserstoffsäure" von Guido Goldschmiedt. — Herr Dr. Hermann Ulbrich in Prag übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Vorläufige Mitteilung bakteriologischer Natur." — Herr Prof. Dr. R. v. Wettstein überreicht eine Fortsetzung der „Ergebnisse der botanischen Expedition der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften nach Südbrasilien 1901", I. Band, herausgegeben von R. v. Wettstein. — Ferner überreicht Prof. Dr. v. Wettstein eine Abhandlung des Herrn Dr. C. Rechinger in Wien: „Botanische und zoologische Ergebnisse einer wissenschaftlichen Forschungsreise nach den Samoa-Inseln, dem Neu-Guinea-Archipel und den Salomonsinseln März—Dezember 1905", I. Teil. — Herr Hofrat Zd. H. Skraup legt zwei Arbeiten vor: 1. Von den Herren Moritz Kohn und August Schmidt in Wien „Über die Aminotrimethylessigsäure", 2. von den Herren Hugo Schröter und Josef Flooh in Graz „Über das Phenylhydrazon der Salicylsäure", vorläufige Mitteilung. — Herr Skraup legt ferner eine Notiz vor, die die „Produkte der Hydrolyse von Caseïn" betrifft. — Herr Prof. Franz Exner legt eine Abhandlung von Dr. V. F. Hess vor: „Über die Zerfallskonstante von AcA." — Herr Hofrat K. Toldt überreicht eine Abhandlung: „Der M. digastricus und die Muskeln des Mundhöhlenbodens beim Orang." — Herr Hofrat G. Ritter v. Escherich legt eine Arbeit von Dr. Karl Carda vor: „Beitrag zur Theorie des Pfaffschen Problems." — Herr Prof. F. Becke legt eine von den Herren Dr. Felix Cornu und Dr. Alfred Himmelbauer ausgeführte Arbeit vor: „Untersuchungen am Apophyllit und den Mineralien der Glimmerzeolithgruppe. 1. Untersuchungen am Gyrolith", von F. Cornu. — Herr Prof. V. Uhlig legt vor: 1. „Geologie des Wocheiner Tunnels der Julischen Alpen" von Dr. Franz Kossmat mit Beilage von Ing. Max von Klodič: „Über die Wasser- und Temperaturverhältnisse des Tunnels nebst einigen Bemerkungen über das Auftreten von Bergschlägen." 2. „Beiträge zur Kenntnis der Triasbildungen der nordöstlichen Dobrudscha" von Ernst Kittl. — Herr Prof. Wegscheider überreicht: 1. „Über die Veresterung der Nitrozimtsäuren durch alkoholische Salzsäure" von Anton Kailan. 2. „Über die Veresterung der Mandelsäure (Para) und der Benzoylameisensäure" von Anton Kailan. — Derselbe überreicht ferner eine Arbeit: „Kinetik und Katalyse der Wasserstoffsuperoxyd-Thiosulfat-Reaktion" von E. Abel. — Herr Leopold Ritter von Portheim überreicht eine Arbeit: „Über Formveränderungen durch Ernährungs-

störung bei Keimlingen mit Bezug auf das Etiolement." (I. Mitteilung). — Herr Dr. Felix Ehrenhaft überreicht eine Abhandlung: „Über die der Brownschen Molekularbewegung in den Flüssigkeiten gleichartige Molekularbewegung in den Gasen und deren molekularkinetischer Erklärungsversuch."

Académie des sciences de Paris. Séance du 14 octobre. G. Bigourdan: Sur les passages de Mercure devant le Soleil, et en particulier sur celui du 14 novembre prochain. — Alfred Giard présente à l'Académie un Volume intitulé: „J. B. Lamarck, Discours d'ouverture (an VIII, an X, an XI 1806)". — A. Buhl: Sur la sommabilité des séries de Laurent. — Etienne Delassus: Sur les invariants des systèmes différentiels. — Tommaso Boggio: Un théorème sur les équations intégrales. — Jean Meunier: Sur l'analyse des mélanges d'air et de gaz ou vapeurs combustibles. — Nestor Gréhant: Nouveau perfectionnement permettant de rechercher et de doser rapidement le formène ou méthane. — A. Brochet: Sur les réactions de la cuve de nickelage. — Tiffeneau et Daufresne: Sur un alcool vinylique du type $ArR=C=CHOH$. — Dubard et Eberhardt: Sur un arbre à caoutchouc du Tonkin. — P. Vigier: Sur la réception de l'excitant lumineux dans les yeux composés des Insectes, en particulier chez les Muscides. — J. Tribot: Sur l'évolution du carbone, de l'eau et des cendres en fonction de l'âge chez les plantes. — Charles Henry: Sur la loi psychophysique: applications à l'énergétique et à la photométrie. — René Horand adresse une Note „Sur le rouge du sapin". — Augustin Coret adresse une Note intitulée: „Illusion d'optique produite par les rayons des voitures marchant à grande vitesse."

Vermischtes.

Nach Helmholtz nimmt man gegenwärtig an, daß die Klangfarbe der musikalischen Instrumente durch ein für jede Note desselben Instrumentes gleiches Intensitätsverhältnis der Partialtöne bestimmt wird, hingegen die Klänge der Vokale vorzugsweise durch die absolute Höhe der Obertöne charakterisiert sind. In einem jüngst publizierten nachgelassenen Manuskript von G. Meissner über die Klangfarbe von Blasinstrumenten ist dieser Physiologe auf Grund von Aufnahmen mit dem Edisonschen Stanniolphonographen zu dem Ergebnis gekommen, daß auch für die Zungenpfeifen die feste absolute Lage der hervorragenden Obertöne in der Skala das Charakteristische sei. Bereits vor dem Erscheinen dieser Arbeit hatte Herr Erich Herrmann-Goldap im physiologischen Institut zu Königsberg eine Untersuchung über die Klangfarbe einiger Orchesterinstrumente begonnen. Die Klänge einer Trompete, einer Oboe, eines Waldhorns und einer Klarinette wurden in mittlerer Lage von berufsmäßigen Bläsern erzeugt, auf der Wachswalze eines Edisonschen Phonographen fixiert und die Eindrücke unter verlangsamter Rotation auf ein kleines Spiegelchen übertragen, dessen Bewegungen photographisch fixiert wurden. Die Analyse der so gewonnenen Kurven hat die Helmholtzsche Theorie von dem für alle Noten desselben Klanges konstant bleibenden Intensitätsverhältnis der Partialtöne in keinem Falle bestätigt; sie ließ vielmehr als charakteristisch für die Klangfarbe eine Hervorragung von Tönen bemerken, deren Höhenlage sich in der Skala nicht ändert. Dies steht in voller Übereinstimmung mit dem Meissnerschen Resultat. Der hervorragende feste Oberton der Klangfarbe, der sogenannte „Formant", ist jedoch nicht allein maßgebend, vielmehr hat auch der Grundton einen ebenso großen Einfluß, und das Verhältnis beider ist wesentlich bestimmend. Herr Herrmann-Goldap führt die Untersuchung weiter und wird vor allem die Klänge der Streichinstrumente analysieren. (Annalen der Physik 1907, F. 4, Bd. 23, S. 979—985.)

Personalien.

Die Universität Cambridge verlieh am 17 Oktober dem Prof. Dr. Emil Fischer (Berlin) den Grad eines Doctor in Science honoris causa.

Die Chemical Society in London überreichte dem Prof. Emil Fischer am 18. Oktober nach dem Schluß der Faraday-Vorlesung, die er über „Synthetische Chemie in Beziehung zur Biologie" gehalten, eine Medaille durch ihren Vorsitzenden Sir William Ramsay.

Die Royal Meteorological Society verlieh die goldene Symons-Medaille für 1908 dem Herrn L. Teisserenc de Bort (Paris); die Überreichung wird am 15. Januar 1908 erfolgen.

Ernannt der außerordentliche Professor der Physik an der deutschen Technischen Hochschule in Prag Dr. Josef Tuma zum ordentlichen Professor; — der außerordentliche Professor der Chemie an der Universität Graz Dr. Hugo Schrötter zum ordentlichen Professor; — Privatdozent Dr. Alfred Thiel an der Universität Münster zum Abteilungsvorsteher am chemischen Institut; — der Privatdozent der Chemie an der Universität Straßburg Dr. H. Staudinger zum außerordentlichen Professor an der Technischen Hochschule in Karlsruhe; — Dr. O. Stegemann zum Honorarprofessor für Chemie und Elektrochemie an der Technischen Hochschule in Aachen; — der ordentliche Professor der anorganischen Chemie an der Universität Göttingen Dr. G. Tammann zum Leiter des Instituts für physikalische Chemie; — der Privatdozent der Universität Wien Dr. Joseph Plemelj zum ordentlichen Professor der Mathematik an der Universität Czernowitz; — Privatdozent Dr. G. v. Arthaber zum außerordentlichen Professor der Paläontologie an der Universität Wien.

Habilitiert: Dr. K. Löffler für Chemie an der Universität Breslau.

Gestorben: Der Ornithologe Howard Saunders, 72 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Herr M. Ebell in Kiel gibt in „Astron. Nachrichten" 176, 147 von ihm berechnete Elemente und Ephemeriden des neuen Kometen 1907*e* (Mellish), der folgende Orte entnommen sind:

8. Nov.	$AR =$	5 h 29,7 m	Dekl. $=$	$+$ 15°	6′	$H = 2{,}98$
10. „		4 57,9		$+$ 18	27	2,98
12. „		4 24,4		$+$ 21	28	2,85
14. „		3 50,7		$+$ 23	58	2,61
16. „		3 18,3		$+$ 25	51	2,30

Am 14. November 1907 findet ein Merkurdurchgang durch die Sonnenscheibe statt, der in seinem ganzen Verlaufe für Deutschland und überhaupt für Europa sichtbar sein wird. Das „Berliner Astronomische Jahrbuch" enthält dafür folgende nähere Angaben, gültig für Berlin (MEZ):

Eintritt,	äußere Berührung:	11 h	23 m	10 s Vm.
„	innere „	11	25	50 „
Austritt,	innere „	2	48	8 Nm.
„	äußere „	2	50	47 „

Die Berührung der Ränder der Sonne und des Merkur erfolgt beim Eintritt 63° östlich, beim Austritt 15° westlich vom nördlichsten Punkte der Sonnenscheibe für den Anblick mit freiem Auge. Die Zeiten der Berührung für andere Orte Deutschlands unterscheiden sich höchstens um wenige Sekunden. Hoffentlich kann dieses seltene Ereignis bei günstigem Wetter beobachtet werden, da dasselbe unter anderem auch Gelegenheit zu Messungen des Merkurdurchmessers bietet.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

18. Nov.	*E.d.* $=$	6 h 11 m	*A.h.* $=$	7 h	6 m	μ Ceti	4. Gr.
20. „	*E.h.* $=$	5 19	*A.h.* $=$	6	4	δ^1 Tauri	4. „
21. „	*E.h.* $=$	18 24	*A.d.* $=$	18	48	ζ Tauri	3. „
23. „	*E.h.* $=$	10 9	*A.d.* $=$	10	38	Planet Neptun	
23. „	*E.h.* $=$	17 3	*A.d.* $=$	18	12	δ Geminorum	3. Gr.

Die Bedeckung des schwachen Planeten Neptun (8. Gr.) wird natürlich nur in besseren Fernrohren sichtbar sein.

Ein Zirkular der „Astronomischen Zentralstelle" in Kiel meldet, daß mit dem 36zölligen Refraktor der Licksternwarte auf dem jetzt sehr schmalen Saturnring je zwei helle Lichtknoten östlich und westlich von der Planetenkugel beobachtet worden seien. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 14. November 1907. Nr. 46.

David Gill: Über die Bewegung und Verteilung der Sterne im Raume. (Rede des Präsidenten der British Association for the Advancement of Science zur Eröffnung der Versammlung in Leicester 1907.)

(Schluß.)

Der künftige Gang der Untersuchungen. In der letzten Rede, die von dieser Stelle über einen astronomischen Gegenstand gehalten worden, hat Sir William Huggins (1891) die Chemie der Sterne so vollständig behandelt (vgl. Rdsch. 1891, VI, 513, 525, 541, 553), daß es bei der gegenwärtigen Gelegenheit passend erschien, spezieller das Problem ihrer Bewegung und Verteilung im Raume zu erörtern, da in dieser Richtung die überraschendsten Fortschritte in unseren Kenntnissen gemacht worden sind. Freilich haben seit 1891 auch unsere detaillierten Kenntnisse von der Chemie der Sonne und der Sterne große Fortschritte gemacht. Die Methoden der Astrospektrographie sind bedeutend verbessert, die Präzision der Bestimmung der Bewegung in der Gesichtslinie sehr vermehrt und viele jener engen Doppelsterne entdeckt worden, die man gewöhnlich spektroskopische Doppelsterne nennt, deren Studium bestimmt zu sein scheint, aufklärendes Licht zu verbreiten auf die Entwickelungsgeschichte der Systeme von dem ursprünglichen Nebelzustande zu dem mehr permanenter Systeme.

Aber die Schranken der verfügbaren Zeit hindern mich, ausführlicher einzugehen auf dieses verlockende Gebiet, besonders da es wünschenswert scheint, im Lichte des Ausgeführten die Richtungen anzudeuten, in denen einige von den astronomischen Arbeiten der Zukunft am zweckmäßigsten in ein System gebracht werden können. Zwei Gesichtspunkte sind es, von denen aus diese Frage betrachtet werden kann. Der erste ist die mehr oder weniger unmittelbare Erweiterung unserer Kenntnisse oder Entdeckungen; der zweite die Erfüllung unserer Pflicht als Astronomen gegen die kommenden Generationen. Diese beiden Gesichtspunkte sollten niemals ganz von einander getrennt werden. Der erste, der neue Ausblicke auf Untersuchungen und verbesserte Arbeitsmethoden eröffnet, muß oft als Führer zu den Objekten des zweiten dienen. Aber der zweite ist für den Astronomen die höchste Pflicht, nämlich für die kommenden Generationen die Daten zu liefern, deren Bedeutung mit der Zeit wächst.

Als Ergebnis des Astronomenkongresses von 1887 in Paris sind bekanntlich etwa 16 von den Hauptsternwarten der Welt mit der mühsamen Arbeit beschäftigt, nicht nur den Himmel zu photographieren, sondern auch diese Photographien auszumessen und die relativen Positionen der Sterne auf den Platten bis zur elften Größe zu veröffentlichen. Nach einem Jahrhundert wird diese große Arbeit zu wiederholen sein, und dann werden, wenn wir in der Gegenwart unsere Pflicht vollständig erfüllt haben, unsere Nachkommen die Daten haben für eine unendlich vollständigere und gründlichere Diskussion der Bewegungen des Sternsystems als irgend eine heute erreichbare. Aber weiter ist notwendig die genaue Meridianbeobachtung von etwa acht oder zehn Sternen auf jeder photographischen Platte, so daß die Umwandlung der relativen Sternörter auf der Platte in absolute Sternörter am Himmel gestattet ist. Freilich haben einige Astronomen bereits diese Beobachtungen für die Vergleichssterne der Zonen, die sie übernommen haben, durchgeführt. Aber dies scheint kaum genug zu sein. Sowohl um diese Zonen in Koordinaten zu bringen, wie um den absoluten Positionen der Vergleichssterne eine Genauigkeit zu geben, die derjenigen der relativen Positionen entspricht, ist es wünschenswert, daß dies für alle Vergleichssterne am Himmel von mehreren Sternwarten aus geschieht. Die Beobachtungen Küstners in Bonn von gut verteilten Sternen sind ein bewundernswertes Beispiel von der Art, wie die Arbeit gemacht werden soll. Mehrere Sternwarten auf jeder Hemisphäre müßten sich dieser Arbeit widmen und dieselben oder andere gleich wirksame Mittel anwenden zur Ausscheidung der systematischen Fehlerquellen, die abhängen von der Größe usw., und es ist bei weitem wichtiger, daß wir z. B. zwei oder drei Beobachtungen von jedem Stern auf drei verschiedenen Sternwarten haben, als zwei- oder dreimal so viel Beobachtungen von jedem Stern, die an einer einzelnen Sternwarte gemacht sind.

Der Süden kann sich nicht eines Reichtums an instrumenteller Ausstattung und an Personal rühmen, der vergleichbar ist mit dem der nördlichen Hemisphäre, und infolgedessen ist mit Begeisterung der Vorschlag des Carnegie-Instituts zu begrüßen, eine Meridiansternwarte an einem geeigneten Orte der Südhemisphäre einzurichten. Ein solches Observatorium, an dem energisch gearbeitet wird mit der gebührenden Aufmerksamkeit auf alle notwendigen Vorsichtsmaßregeln für das Ausschließen systema-

tischer Fehler, wird mehr als irgend etwas anderes dahin führen, in gewissem Grade den Mangel an Gleichgewicht zwischen den astronomischen Arbeiten auf den zwei Hemisphären zu heilen. Aber beim Entwerfen des Arbeitsprogramms wird zu bedenken sein, daß die eigentliche Pflicht des Meridianinstruments in der Gegenwart nicht mehr ist, die Positionen aller Sterne bis hinab zu einer bestimmten Größenordnung zu bestimmen, sondern die Positionen von Sternen, die geometrisch am besten gelegen und von der geeignetsten Größe sind für die Messung auf den photographischen Platten und um diese mit den Fundamentalsternen zu verbinden. Für diesen Zweck muß die Arbeitsliste einer solchen Sternwarte nur die Fundamentalsterne enthalten und die Sterne, welche als Vergleichssterne für die photographischen Platten benutzt worden sind.

Eine solche vom Carnegie-Observatorium und vom Kap und wenn möglich von noch einem anderen Observatorium auf der Südhalbkugel und von drei Sternwarten auf der nördlichen unternommene Aufgabe wird von den Astronomen der Zukunft als wertvollster Beitrag aufgefaßt werden, der der Astronomie der Gegenwart geleistet werden könnte. In Verbindung mit der jetzt so weit vorgeschrittenen astrographischen Aufnahme des Himmels ist dies eine Gelegenheit, deren Versäumen niemals wieder gutgemacht werden kann; eine Arbeit, deren Wert von Jahr zu Jahr mit dem Verlauf der Zeit wachsen wird, und eine, an die die Astronomen der Zukunft stets mit Dank sich erinnern werden.

Aber für die Lösung des Rätsels des Universums ist viel mehr erforderlich. Neben den Eigenbewegungen, welche aus den eben beschriebenen Daten abgeleitet werden können, müssen wir für eine ideale Lösung die Geschwindigkeit in der Gesichtslinie kennen, die Parallaxe, die Größe und den Spektraltypus eines jeden Sternes.

Der große Unterschied zwischen diesen letzteren Daten und der Bestimmung der Eigenbewegung ist der, daß, während die Beobachtungen für die Eigenbewegung an Wert wachsen wie das Quadrat ihres Alters, die für die Geschwindigkeit in der Gesichtslinie, Parallaxe, Größe und den Spektraltypus für die weiteren Zwecke der kosmischen Untersuchung zu jeder Zeit ohne Einbuße ihres Wertes gemacht werden können. Wir sollten daher sehr darauf bedacht sein, die Interessen der Zukunft nicht zu opfern durch unmittelbare Vernachlässigung der ersteren zugunsten der letzteren Untersuchungsrichtungen. Die Hauptsache ist, daß diejenigen Sternwarten, welche die Meridianarbeit übernehmen, an dieselbe herantreten mit möglichst geringem Verzug und mit größtem Eifer, das Programm zu Ende zu führen. Drei Observatorien auf jeder Hemisphäre würden ausreichend sein; die Qualität der Arbeit müßte die beste sein, und die Qualität dürfte nicht zugunsten der Schnelligkeit der Arbeit geopfert werden.

Aber das bloße Verfolgen der handwerksmäßigen Arbeit, so hoch auch das letzte Ziel ist, würde kaum ein gesunder Zustand der Astronomie der nächsten Zukunft sein; der Sinn für den Fortschritt ist wesentlich für ein gesundes Wachsen, das Verlangen nach Wissen muß in gewissem Grade begünstigt werden. Wir haben die Arbeit, die wir geleistet haben, zu prüfen, um sicher zu sein, daß wir in rechten Richtungen arbeiten, und neue Tatsachen, neue Entdeckungen sind der Anreiz zur Arbeit.

Aus diesen Gründen hat Kapteyn bei der Beratung mit seinen Kollegen in verschiedenen Weltteilen einen Untersuchungsplan vorgeschlagen, der bestimmt ist, innerhalb einer beschränkten Zeit eine große Vermehrung unserer Kenntnisse zu liefern. Das Prinzip, auf dem sein Programm aufgebaut ist, ist, daß zulängliche Daten über die Eigenbewegungen, Parallaxen, Größen und den Spektraltypus von Sternen, die in beschränkten, aber symmetrisch verteilten Gebieten des Himmels liegen, ausreichen werden, viele der weiteren Tatsachen der Konstitution des Universums zu bestimmen. Seine Vorschläge und Methoden sind den Astronomen bekannt und brauchen daher hier nicht wiederholt zu werden. In allen Beziehungen, ausgenommen einer, sind diese Vorschläge praktisch und angemessen, und man kann sagen, daß das erforderliche Zusammenarbeiten gesichert ist — die Ausnahme betrifft die Bestimmung der Bewegung in der Gesichtslinie.

Alle jetzige Erfahrung geht dahin, zu zeigen, daß keine befriedigende Methode bekannt ist, die radiale Geschwindigkeit der Sterne durch Massenmethoden zu bestimmen, sondern daß diese Geschwindigkeiten von Stern zu Stern bestimmt werden müssen. Für die blasseren Sterne müssen riesige Teleskope und Spektroskope von verhältnismäßig geringer Dispersion angewendet werden. In dieser Hinsicht existiert auf beiden Hemisphären ein starkes Bedürfnis nach einem Riesenreflektor — von sechs bis acht Fuß Öffnung —, der fast ausschließlich dieser Untersuchung gewidmet ist. Ein solches Teleskop ist bereits zu Mount Wilson, Amerika, in Vorbereitung. Wir wollen hoffen, daß Professor Pickerings Aufruf für die Aufstellung eines großen Refraktors auf der südlichen Hemisphäre eine angemessene Aufnahme finden wird, und daß er dort dieser hochwichtigen Arbeit gewidmet sein wird.

Schluß. Die alten Philosophen hatten volles Vertrauen in die Zulänglichkeit ihrer intellektuellen Fähigkeiten, die Gesetze des menschlichen Denkens zu bestimmen und die Tätigkeiten ihrer Mitmenschen in Regeln zu bringen, und sie trugen kein Bedenken, dieselben nicht gestützten Mittel anzuwenden für die Lösung des Rätsels des Universums. Jede Philosophenschule war darin einig, daß einige Objekte, die man sehen konnte, ein fester Mittelpunkt des Universums seien, und der Kampf wurde über das geführt, was dieses Zentrum sei. Die Abwesenheit von Tatsachen, ihre vollständige Unkenntnis der Methoden exakter Messung hat sie nicht eingeschüchtert, und die Frage lieferte ihnen einen Gegenstand des Disputierens und fruchtloser Beschäftigung durch 25 Jahrhunderte.

Aber die Astronomen der Gegenwart erkennen an, daß Bradleys Meridianbeobachtungen in Greenwich, die vor nur 150 Jahren gemacht sind, mehr beigetragen haben zum Fortschritt der Sternastronomie als alle Spekulationen der vorhergehenden Jahrhunderte. Sie haben gelernt, daß in den langsam sich entwickelnden Erscheinungen der Sternastronomie das menschliche Wissen zufrieden sein muß, fortzuschreiten mittels der sich häufenden Arbeiten sich folgender Menschengenerationen; daß der Fortschritt noch für Generationen der Zukunft mehr gemessen werden wird durch die Menge bescheidener, gutgerichteter und systematisch diskutierter Beobachtungen als durch die glänzendste Spekulation; und daß bei der Beobachtung systematisches, auf ein besonderes mit Überlegung ausgewähltes Problem konzentriertes Bemühen von mehr Nutzen sein wird als die glänzendste, aber zusammenhanglose Arbeit.

Auf diese Weise werden wir mehr und mehr von den Wundern, die uns umgeben, kennen lernen und unsere Grenzen einsehen, wenn Messung und Tatsachen uns fehlen.

Huggins' Spektroskop hat gezeigt, daß viele Nebel überhaupt keine Sterne sind; daß viele stark verdichtete Nebel ebenso wie weite Flecke nebelhaften Lichtes am Himmel nur uranfängliche Massen leuchtenden Gases sind. Beweise auf Beweise haben sich angehäuft, um zu zeigen, daß diese Nebel aus der Materie bestehen, aus der die Sterne (d. i. Sonnen) sich entwickelt haben und noch entwickeln. Die verschiedenen Typen der Sternspektren bilden eine so vollkommene und allmähliche Folge (von den einfachsten Spektren, die denen der Nebel ähnlich sind, vorwärts durch Typen von allmählich wachsender Kompliziertheit), daß sie auf die Vermutung führen, daß wir vor uns haben, geschrieben in der Geheimschrift dieser Spektren, die vollkommene Geschichte der Entwickelung der Sonnen vom uranfänglichen Nebel aufwärts zu der tätigsten Sonne (wie unsere) und dann abwärts zu der fast wärmelosen und unsichtbaren Kugel. Die Periode, während welcher Menschenleben auf unserer Erdkugel existierte, ist wahrscheinlich zu kurz — selbst wenn unsere ersten Ahnen die Arbeit begonnen hätten — um einen Beobachtungsbeweis für einen solchen Zyklus von Veränderungen an einem besonderen Stern zu liefern; aber die Tatsache einer solchen Entwickelung kann bei den vorliegenden Belegen kaum bezweifelt werden. Ich glaube sehr stark, daß, wenn die Modifikationen der irdischen Spektren unter genügend variierten Bedingungen der Temperatur, des Druckes und der Umgebung weiter erforscht sein werden, dieser Schluß bedeutend bekräftigt werden wird. Aber bei diesem Studium müssen wir auch Rücksicht nehmen auf die Spektra der Sterne selbst. Die Sterne sind die Schmelztiegel des Schöpfers. Wir sehen dort die Materie unter Bedingungen der Temperatur, des Druckes und der Umgebung, deren Mannigfaltigkeit wir nicht hoffen können in unseren Laboratorien nachzuahmen, und in einem Größenmaßstabe, neben welchem das Verhältnis unserer größten Experimente kleiner ist als das des Tropfens zum Ozean. Der spektroskopische Astronom hat dem Physiker und Chemiker zu danken für die Grundlage seiner Wissenschaft, aber die Zeit wird kommen — wir sehen es bereits jetzt — wo der Astronom die Schuld zurückzahlen wird durch weitreichende Beiträge zu den wahren Grundlagen der chemischen Wissenschaft.

Durch geduldige, langfortgesetzte Arbeit in dem sorgfältigen Sichten der numerischen Resultate ist die große Entdeckung gemacht worden, daß ein großer Teil des Raumes, soweit wir sichtbare Kenntnis von ihm haben, eingenommen wird von zwei majestätischen Sternströmen, die nach entgegengesetzten Richtungen wandern. Genaue und sorgfältige Messung hat uns einige sichere Kenntnis gegeben über die Abstände der Sterne in einem bestimmten beschränkten Teile des Raumes, und in den Geheimschriften ihrer Spektren wurde die erstaunliche Wahrheit entziffert, daß die Sterne beider Ströme ähnlich sind im Entwurf, ähnlich in der chemischen Konstitution und ähnlich im Prozeß der Entwickelung.

Aber woher sind diese beiden ausgedehnten Ströme von Materie gekommen, woraus haben sich diese Sterne entwickelt, die sich nun durch den Raum in solch majestätischer Prozession bewegen?

Sind die Hunderte von Millionen Sterne, welche diese Ströme umfassen, die einzigen ponderablen Bewohner des Raumes? So unermeßlich das System sein mag, zu dem sie gehören, dieses System ist nur ein Stäubchen im unbegrenzbaren Raume; kann es nicht nur eins von Millionen solcher Systeme sein, die die Unendlichkeit durchwandern?

Wir wissen es nicht.

— — — — — — — — — — — — — —

Friedrich Laibach: Zur Frage der Individualität der Chromosomen im Pflanzenreich. (Beihefte zum Botan. Zentralbl. 1907, Bd. 22, Abt. 1, S. 191—210.)

Eduard Strasburger: Über die Individualität der Chromosomen und die Pfropfhybridenfrage. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1907, Bd. 44, S. 482—555.)

„Die Frage, ob die Chromosomen, wie sie uns in den Mitosen entgegentreten, auch im ruhenden Kerne als »Individuen oder elementarste Organismen«, wie Boveri sich ausdrückt, »ihre selbständige Existenz führen«, oder ob sie im Gerüstwerk des ruhenden Kernes »untergehen«, ist für unsere Auffassung von der Konstitution des Zellkernes, sowie für jeden Versuch einer Deutung der Vererbungs- und Bastardierungserscheinungen auf morphologischer Grundlage eine Frage von fundamentaler Bedeutung. Sie ist aber trotz der mannigfachsten Versuche, die besonders von Zoologen, aber auch von Botanikern gemacht worden sind, bis auf den heutigen Tag nicht gelöst. Zwar steht wohl die Mehrzahl der Forscher in Anbetracht der vielen für die Hypothese sprechenden Tatsachen heute auf dem Standpunkte der Chromosomen-Individualität, ja Boveri, der Be-

gründer der Hypothese, hält dieselbe durch das große Beweismaterial für so erhärtet, daß er »nicht mehr lediglich von einer Hypothese, sondern von einer Theorie« reden zu können glaubt. Andererseits aber macht sich auch gerade in letzter Zeit besonders von zoologischer Seite aus starke Opposition geltend."

Mit diesen Worten leitet Herr Laibach seine interessanten Ausführungen ein, die der Individualitätshypothese eine neue Stütze hinzufügen. Mit Rosenberg (1904) betont Verf., daß der unzweideutigste Beweis für die Richtigkeit dieser Anschauung die Feststellung des Fortbestehens der Chromosomen im ruhenden Kern wäre. Diese Feststellung ist freilich in den meisten Fällen unmöglich, denn bekanntlich stellt der ruhende Kern meist ein so gleichmäßiges Gerüstwerk dar, daß von einer Unterscheidung einzelner Chromosomen gar nicht die Rede sein kann. Einige Fälle sind aber bekannt, wo der ruhende Kern vom typischen Bau ziemlich beträchtlich abweicht und unter Umständen mit größerer oder geringerer Deutlichkeit die Chromosomenbezirke erkennen läßt. So hat Rosenberg (1904) bei verschiedenen Pflanzen im ruhenden Kern eine Anzahl Körnchen beobachtet, die die Kernfarben stark speichern und in ihrer Zahl genau mit der Chromosomenzahl in den Kernteilungsfiguren oder Mitosen dieser Pflanze übereinstimmen. Herr Laibach hat dieser Erscheinung eine nähere Untersuchung gewidmet, die sich ausschließlich auf Vertreter der besonders dazu geeigneten Familie der Cruciferen erstreckt. Das mit Flemmings Chrom-Osmium-Essigsäure oder Carnoys Alkohol-Eisessig fixierte Material wurde unter Benutzung von Chloroform als Intermedium in Paraffin eingebettet und mit Safranin-Gentianaviolett-Orange-G nach Flemming oder nach der Heidenhainschen Eisen-Alaun-Hämotoxylinmethode gefärbt.

Die Beschreibung der Befunde beginnt Verf. mit den Beobachtungen an Capsella bursapastoris, einer Pflanze, die auch von Rosenberg untersucht worden ist. Dieser hatte in ruhenden Kernen aus dem Integument junger Samen wie auch in solchen des Embryoträgers 32 Chromatinkörner gefunden, d. h. ebensoviel wie die Mitosen Chromosomen aufweisen. Herr Laibach sah nun, besonders in gewissen jungen Blattgebilden, in der Nähe des Vegetationskegels die Chromatinkörner sehr deutlich und stellte unschwer fest, daß ihre Zahl 32 betrug. Rosenbergs Ausspruch, daß die Körner die Chromosomen darstellen, bezeichnet Verf. aber als ungenau; es könne sich vielmehr nur um Zentren handeln, um die der größte Teil der Chromosomensubstanz angesammelt ist, und auf die sich der im Kernraum verteilte Rest bei der Teilung zurückzieht. Weitere Unterlagen für diese Annahme bieten die Beobachtungen an Pflanzen mit anderer Chromosomenzahl. So wurden bei Sisymbrium strictissimum in ähnlichen Blattgebilden wie bei Capsella 16 Chromatinkörner gezählt, die den 16 Chromosomen der typischen Teilung entsprechen. Gleiche Übereinstimmung zeigte sich bei Brassica Napus (32), Stenophragma Thalianum (10) usw.

In den größeren Chromatinkörnern wachsender Kerne beobachtete Verf. deutlich das Auftreten von Vakuolen. Erklärlich wird diese Erscheinung, wenn man sich auf die von Grégoire und Wygaerts (1903) vertretene Auffassung stützt, daß das Wabenwerk des Kernes sich durch Alveolisierung und Vakuolisierung der einzelnen Chromosomen bildet. Zu einer ähnlichen Anschauung ist Häcker (1904) gelangt. In den oben erwähnten Kernen, die die Chromatinkörner zeigen, wäre die Alveolisierung auf einem gewissen Stadium stehen geblieben; sie hätte sich nur an der Peripherie des Chromosoms (daher das neben den Chromatinkörnern noch mehr oder minder deutliche Kerngerüst), aber nicht im axialen Teile vollzogen. Kerne mit typischem Kerngerüst ohne jede Andeutung von Chromatinansammlungen fanden sich innerhalb der Cruciferen nur bei den Vertretern einer bestimmten Verwandtschaftsgruppe (Hesperis, Bunias, Matthiola).

Indem Verf. die Ergebnisse seiner Beobachtungen als Beleg für die Individualitätshypothese betrachtet, weist er doch auf verschiedene Erscheinungen hin, die mit ihr noch nicht in rechten Einklang zu bringen sind. Hierher gehören die Beobachtungen von Němec, der in chloralisierten Keimwurzeln Kerne mit doppelter Chromosomenzahl auftreten sah; sie waren entstanden durch Verschmelzung zweier Tochterkerne infolge der Verhinderung der vollständigen Kernteilung durch den Einfluß des Chloralhydrats. (Vgl. Rdsch. 1904, XIX, 204, 490.) Němec konnte die Doppelwertigkeit durch mehrere Kerngenerationen hindurch verfolgen, aber nach einiger Zeit fand er nur noch Kerne mit normaler Chromosomenzahl vor. Er hält es für wahrscheinlich, daß hier ein autoregulativer Vorgang in Gestalt einer echten Reduktionsteilung vorliegt, durch den die ursprüngliche Chromosomenzahl wiederhergestellt wird.

Von diesen Beobachtungen nun ist Herr Strasburger bei seinen neuen Untersuchungen ausgegangen. Er wiederholte die Versuche an Erbsenkeimlingen, bediente sich aber derselben Fixierungs- und Färbungsmethoden, die Herr Laibach verwendet hat, und die zum Studium karyokinetischer Einzelheiten geeigneter sind als die von Němec benutzten. Die von diesem Forscher beobachteten Erscheinungen bestätigt Herr Strasburger als richtig; aber eine heterotypische Reduktionsteilung ist ihm, obwohl er viele Hunderte von Doppelkernen in Teilung sah, niemals begegnet. Die beobachtete Verminderung der Chromosomen erklärt sich vielmehr (eine Möglichkeit, die Němec bereits erwähnt hatte) dadurch, daß die doppelkernigen Zellen der untersuchten Wurzeln zumeist aus dem meristematischen Teile des Vegetationskegels in die hintere Streckungszone und das Dauergewebe übertreten. Man trifft in den Spitzen chloralisierter Wurzeln Teilungsfiguren mit der doppelten Chromosomenzahl noch um so später an, je näher solche doppelkernige Zellen am Vegetationspunkt entstanden. Die in das ältere Gewebe übergegangenen doppelkernigen Zellen neigen in steigen-

dem Maße dazu, gelappte, an Amitosen erinnernde Gestalten anzunehmen, die auch wohl zu einer völligen Trennung der Bestandteile führen können. Hiernach würde also das Verhalten der doppelwertigen Kerne der Individualitätshypothese keine Schwierigkeiten mehr bereiten. Wie Verf. nach seinen Beobachtungen schließen zu müssen glaubt, findet beim Verschmelzen der beiden Tochterkerne in chloralisierten Wurzelzellen kein gegenseitiges Durchdringen statt. Erfolgt eine Teilung, so vollziehen sich während der Abgrenzung der Tochterkernanlagen Trennungen, die den mangelhaften inneren Zusammenhang in ihnen verraten und häufig zur Entstehung von je zwei Tochterkernen führen, auch die Bildung einer größeren Zahl von nicht vollwertigen Kernen veranlassen können.

Andererseits bezeichnet Verf. die von ihm schon früher und jetzt wieder an den Erbsenwurzeln (sowohl in normalen, wie in doppelkernigen Zellen) beobachtete Anordnung der Chromosomen in Paaren als eine nicht unwichtige Stütze der Individualitätshypothese. Auch Herrn Laibach ist diese Erscheinung in den Kernen von Sisymbrium aufgefallen, und er deutet sie im Sinne der Auffassung seines Lehrers Strasburger damit, „daß die homologen väterlichen und mütterlichen Chromosomen im Kern genähert liegen". Diese Ansicht steht im Gegensatz zu der Häckerschen Theorie der Autonomie der väterlichen und mütterlichen Kernhälften, die sich vor allem auf Befunde an Copepoden stützt. Doch scheint eine Ausdehnung des Geltungsbereiches dieser Theorie auch auf das Pflanzenreich durch keine stichhaltigen Gründe gerechtfertigt. Vielmehr scheinen die Strasburgerschen Befunde für die gegenteilige Ansicht zu sprechen, wonach im Pflanzenreich eine Durchdringung der väterlichen und mütterlichen Kernhälften stattfindet und wonach die homologen Chromosomen sich nähern. Beleuchtet wird diese Auffassung durch die Bemerkung des Herrn Strasburger, es liege die Annahme nahe, „daß zwei Chromosomen deshalb zu einander halten, weil sie von den anderen verschieden sind, mit einander aber übereinstimmen". Wie Herr Strasburger angibt, konnte er an Erbsenwurzeln feststellen, „daß die homologen Chromosomen, die zu Paaren einander genähert bleiben, im Gerüstwerke des Kernes auf einander folgen".

Da, wie wir gesehen haben, die doppelwertigen Kerne in den chloralisierten Wurzeln keine Reduktionsteilung erleiden, so lassen sich diese Erscheinungen auch nicht zur Klärung der Frage über das Entstehen von Pfropfhybriden verwerten. Trotz der gewichtigen Zeugnisse, die neuerdings namentlich durch Noll (vgl. Rdsch. 1905, XX, 641) zugunsten des Vorkommens von Pfropfhybriden vorgebracht sind, hat Herr Strasburger daher seine Zweifel an der Richtigkeit dieser Meinung nicht aufgegeben. Hätte sich die Němecsche Annahme einer autoregulativen Herabsetzung der aus Kernverschmelzung hervorgegangenen Doppelzahl der Chromosomen als zutreffend erwiesen, so lag allerdings die Möglichkeit vor, daß auch die Kerne mit normaler Chromosomenzahl, die man durchgängig in den für Pfropfhybride gehaltenen Pflanzen findet, autoregulativ aus Kernen mit doppelter Chromosomenzahl (wie sie bei der Bildung der Pfropfhybride zuerst entstehen müßten) hervorgegangen seien. Dieser Annahme ist vorläufig der Boden entzogen. Eine von Herrn Strasburger vorgenommene Untersuchung chloralisierter Wurzeln von Laburnum vulgare und Cytisus purpureus (der Stammformen des bekannten angeblichen Pfropfbastards Laburnum Adami) lehrte zudem, daß eine Neigung zur Verschmelzung von Kernen mit normaler Chromosomenzahl in diesen Wurzeln nicht vorhanden ist, daß also kein Grund vorliegt, eine besondere Beanlagung zu solchen Verschmelzungen an Orten der Neubildung bei den erwähnten Pflanzen anzunehmen.

Verf. geht auch auf die neuerdings von englischen Forschern beschriebenen und als Reduktionsteilungen gedeuteten Kernteilungsvorgänge in bösartigen Geschwülsten ein und erklärt, daß sie für die vorliegenden Fragen keine Anwendung finden können.

Daß die von Herrn Strasburger vertretene Anschauung gegenüber den Angaben über die „Pfropfhybriden von Bronvaux", die von Noll (s. o.) so gründlich beschrieben worden sind, einen schwierigen Stand habe, gibt Verf. selbst zu. Als sicher festgestellt betrachtet er aber nur, daß die Unterlage des Baumes von Bronvaux Mespilus monogyna sei; was alles im Laufe der Zeit mit dem Reis geschehen konnte, entziehe sich der Kontrolle. So ließe sich vorstellen, daß ursprünglich ein Bastardreis auf der Unterlage veredelt worden sei, und man könne auch zur Erklärung der beobachteten Rückschläge annehmen, daß eine zweite Veredlung durch eine normale Mispel stattgefunden habe. Zudem müßten die Anhänger des vegetativen Ursprunges der Mischzweige mit der Tatsache rechnen, daß die vegetative Hybridation sich an demselben Stamme mehrmals vollzogen habe, was bei einer so äußerst seltenen Erscheinung eben nicht wahrscheinlich sei.

Ganz unmöglich erscheint es aber nach den Darlegungen des Verf. bei dem jetzigen Stande unseres Wissens, die unter dem Namen Bizarria bekannten hybriden Citrus-Formen, die an einer Frucht die Eigenschaften verschiedener Arten vereint zeigen, als Pfropfbastarde zu erklären. Verf. hat selbst Quellenstudien über diese Pflanzen angestellt und gibt einen Überblick über ihre Geschichte, die in ihren Hauptzügen bereits von Penzig (1887) dargestellt worden ist. Eine Bizarria ist nachweisbar zuerst im Garten Panciatichi, Torre delli Agli, in Florenz aufgetreten. Ein Gärtner sollte sie erhalten haben, indem er die Knospen von drei Citrus-Arten zu einer einzigen Knospe vereinigte. Ein Arzt, Pietro Nati, veröffentlichte aber 1674 ein Werk, in dem er mitteilte, daß nach der Versicherung des Gärtners die Pflanze von selbst aus dem Wulst veralteter Okulierungen entstanden sei. Aus dem 18. Jahrhundert liegen dann einige Mitteilungen über Bizarrien in Italien,

Deutschland und Frankreich vor. In einem Verzeichnis über die im Panciatichischen Garten kultivierten Pflanzen im Jahre 1783 wird der Ursprung der Bizarrien den „nozze spurie nel fiore", also einer hybriden Befruchtung zugeschrieben. Dieselbe Anschauung vertritt George Gallesio in seinem wichtigen „Traité du Citrus" (1811). Alle direkten Versuche, Bizarrien auf dem Wege der Veredelung wieder zu erzeugen, sind bisher mißlungen. Nach den vorliegenden Berichten waren in die Bildung der beschriebenen Bizarrienfrüchte bald zwei, bald drei, ja sogar fünf verschiedene Citrus-Arten eingegangen. Die vegetative Entstehung solcher Mischungen ist aber nicht vorstellbar.

Dagegen bietet die Annahme, daß eine mehrfach zusammengesetzte Bizarria durch sexuelle Bastardierung entstehe, keine Schwierigkeiten. Die Art und Weise der Kultur der Citruspflanzen in Florenz, wo die verschiedenen Arten im Gewächshaus dicht gedrängt bei einander stehen, muß sexuelle Kreuzungen begünstigen. Das Ergebnis der von Herrn Strasburger ausgeführten cytologischen Untersuchung wachsender Sproßenden von Pomeranzen-, Cedraten- und Bizarriabäumchen (deren Früchte in Florenz immer nur die beiden Bestandteile der Pomeranze und der Cedrate [einer Unterart der Zitrone] in wechselndem Verhältnis aufwiesen) stand mit der Vorstellung, daß Bizarria ein sexuell erzeugter Bastard sei, im Einklang. Denn die Zahl der Chromosomen ist in den Kernen der Bizarria keine andere als in denen der Cedrate und der Pomeranze, nämlich 16 (die auch bei der Apfelsine gefunden wurde). Im Hinblick auf die Verschiedenheiten, die in der Zusammensetzung der Bizarriafrüchte beobachtet worden sind, hält Verf. die Bizarrien für sexuelle Bastarde, die wiederholt entstanden sind.

Das schon von Gallesio beschriebene Verhalten der Bizarrien weist so viel Ähnlichkeit mit dem des Laburnum Adami auf, daß nach dem Urteil des Verf. „aller Grund vorliegt, die Gesichtspunkte, die sich für die Beurteilung der Bizarrien ergeben, auch auf Laburnum Adami und andere am nämlichen Stamme spaltende Hybriden anzuwenden".

Wenn Herr Strasburger nach alledem in der Pfropfhybridenfrage einen ablehnenden Standpunkt einnimmt, so ist er doch nicht der Meinung, daß die Zukunft der von ihm vertretenen, auf der Zahlenkonstanz der Chromosomen ruhenden Vererbungstheorie, mit der das Verhalten der als Pfropfbastarde angesehenen Pflanzen zunächst nicht in Einklang zu bringen ist, unter allen Umständen gesichert sei; sie bilde nur in diesem Augenblick den besten Ausdruck für den Stand unseres Wissens. F. M.

R. A. Millikan und George Winchester: Der Einfluß der Temperatur auf die lichtelektrischen Wirkungen in einem sehr hohen Vakuum und die Reihenfolge der lichtelektrischen Empfindlichkeit der Metalle. (Philosophical Magazine 1907, ser. 6, vol. 14, p. 188—210.)

Über den Mechanismus der Emission von Korpuskeln seitens der Metalle bei Einwirkung des ultravioletten Lichtes sind zwei Anschauungen aufgestellt worden. Nach der einen sind die emittierten Teilchen freie oder „Metall"-Korpuskeln des Körpers, die durch Absorption des ultravioletten Lichtes eine solche Steigerung ihrer kinetischen Energie erfahren, daß sie die Anziehung des Metalls überwinden. Nach der zweiten Anschauung sind die entweichenden Korpuskeln nicht vorher freie, sondern bilden mit den Atomen des Körpers komplizierte Systeme, welche unter dem Einfluß des ultravioletten Lichtes labil werden und Elektronen ausschleudern mit ähnlichen Geschwindigkeiten wie die ihnen innerhalb des Atoms eigenen. Eine Entscheidung zwischen diesen beiden Anschauungen dürfte vom Einfluß der Temperatur auf das Phänomen erwartet werden. Nach der ersten muß man nämlich erwarten, daß bei steigender Temperatur die kinetische Energie der freien Korpuskeln größer wird, sie daher leichter und in größerer Zahl aus dem Metall entweichen werden; hingegen war nach der zweiten kein Einfluß der Temperatur auf die Entladungsgröße zu erwarten, gerade so wie ja auch die Radioaktivität von der Temperatur unabhängig ist.

Der Einfluß der Temperatur auf die lichtelektrische Entladung der Metalle ist bereits vielfach untersucht worden, aber nur selten im Vakuum, also unter Ausschluß der Luftwirkung (Elster und Geitel); diese hatten zwischen den Temperaturen 20° und 50° eine bedeutende Zunahme der lichtelektrischen Wirkung beobachtet, aber ihre Untersuchung beschränkte sich nur auf das Metall Kalium. Eine Entscheidung über die Wirkung der Temperatur erforderte daher neue Versuche in einem sehr hohen Vakuum und unter Heranziehung einer möglichst großen Zahl von Metallen.

Die Verff. maßen im höchsten Vakuum die lichtelektrische Wirkung, welche das ultraviolette Licht eines elektrischen Funkens zwischen Zinkelektroden auf Aluminium ausübte, bei Temperaturen zwischen 50° und 343° C und konnten keinen Einfluß der Temperatur auf die Entladung der Elektronen auffinden. Sodann änderten sie ihren Apparat derart, daß in derselben höchst evakuierten Röhre nach einander Scheiben von Kupfer, Gold, Nickel, Messing, Silber, Eisen, Aluminium, Magnesium, Antimon, Zink und Blei den einfallenden ultravioletten Strahlen exponiert und ihre Entladung bei verschiedenen Temperaturen zwischen 25° und 125° C gemessen werden konnte. Alle Metalle zeigten zwischen diesen Grenzen eine Unabhängigkeit der Entladung von der Temperatur; das entgegengesetzte Resultat von Elster und Geitel muß somit von irgend einer sekundären Wirkung veranlaßt sein, die hoffentlich durch weitere Untersuchung aufgefunden werden wird. Diese Unabhängigkeit von der Temperatur ist ein wichtiges Argument gegen die Annahme freier Elektronen und spricht für die besonders von Lenard vertretene Anschauung, daß sie Bestandteile des Atoms sind, von denen sie durch die Einwirkung des ultravioletten Lichtes losgelöst werden.

Unter diesen Umständen läßt sich die Geschwindigkeit der Elektronen berechnen aus dem Potential, das die Metalle bei der ultravioletten Bestrahlung annehmen. Dieses wurde für die untersuchten 11 Metalle bei verschiedenen Temperaturen bestimmt und zeigte sich gleichfalls innerhalb der Versuchsgrenzen bei sämtlichen Metallen von der Temperatur unabhängig. Die Verff. schlossen an dieses Ergebnis die weitere Untersuchung der Abhängigkeit des von den Metallen angenommenen positiven Potentials von der Intensität der Lichtquelle; sie verglichen dann die oben bei der Aufzählung der Metalle bereits berücksichtigte Reihenfolge in der Stärke ihrer lichtelektrischen Wirkung mit der Voltaschen Spannungsreihe und untersuchten zum Schluß die „Ermüdungs"-Erscheinungen, die von verschiedenen Forschern bei fortgesetzter Einwirkung des ultravioletten Lichtes war beobachtet worden. Die Ergebnisse sind in der nachstehenden Zusammenfassung der Gesamtresultate der Untersuchung enthalten:

1. Die lichtelektrische Entladung der Metalle ist eine Erscheinung, die, wie die Radioaktivität, von der Temperatur vollkommen unabhängig ist. Die entweichenden Elektronen sind daher nicht die freien Elektronen der Metalle, sondern sind vielmehr Elektronen, die von den Atomen losgelöst werden, weil ihre eigene natürliche Schwingungsperiode zusammenfällt mit den Perioden der einwirkenden Ätherwellen.

2. Die positiven Potentiale, die die verschiedenen Metalle unter dem Einfluß des ultravioletten Lichtes annehmen, sind gänzlich unabhängig von der Temperatur, und daher erzeugen Änderungen der Temperatur keine Änderung der Geschwindigkeit der Elektronen im Atom, ein Resultat, das in Übereinstimmung ist mit den bekannten thermischen Eigenschaften der einatomigen Gase.

3. Die Reihenfolge, in der Metalle in einem Vakuum lichtelektrische Empfindlichkeit zeigen, weist gar keine Beziehung zu der Voltaschen Kontaktreihe auf. Die Beziehung zwischen dieser Reihe und der Folge, in der die Metalle lichtelektrische Empfindlichkeit in der Luft zeigen, rührt wahrscheinlich her von dem Verdecken der wahren lichtelektrischen Wirkung durch die Wirkung der Doppelschicht, die sich zwischen dem Sauerstoff und dem Metall gebildet hat.

4. Die Reihenfolge, in welche sich die Metalle ordnen in bezug auf die positiven Potentiale, die sie in einem Vakuum unter der Einwirkung des ultravioletten Lichtes annehmen, steht in keiner Beziehung zu der Voltaschen Kontaktreihe.

5. Reine, nichtpolierte Metalle zeigen in einem Vakuum unter dem Einfluß einer gegebenen Quelle vollkommen bestimmte und konstante Entladungsgeschwindigkeiten. Wenn Ermüdungswirkungen überhaupt auftreten, so ist die Erholung aus derselben in wenig Minuten eine vollkommene.

E. Jungfleisch: Über die direkte Oxydation des Phosphors. (Compt. rend. 1907, t. 145, p. 325—327.)

Im Verfolge seiner Untersuchung über das Leuchten des Phosphors hat Herr Jungfleisch betreffs der direkten Wirkung des Sauerstoffs einige neue Tatsachen ermittelt und die Natur der Produkte dieser Einwirkung festgestellt.

Die unmittelbaren Produkte der Oxydation des Phosphors in Sauerstoff sind bei geringem Druck andere als bei höherem. Bei Atmosphärendruck gibt die Oxydation des reinen und trockenen Phosphors in reinem Sauerstoff in der Kälte ausschließlich Phosphorsäureanhydrid; bei geringem Druck, z. B. bei 18 mm oder 20 mm, sind hingegen die unmittelbaren Produkte der Oxydation Phosphorigsäureanhydrid P_2O_3 und eine lebhaft gelbe Verbindung, die bei der Lösung in alkoholischem Kali und Fällen mittels Chlorwasserstoffsäure Phosphorsuboxyd P_4O liefert.

Bringt man in ein Gefäß mit reinem trockenen Sauerstoff etwas reinen, trockenen und kalten Phosphor und evakuiert schnell bis 18 oder 20 mm, so wird der Phosphor an den Stellen, die von P_2O_5 frei geblieben sind, sehr hell und schmilzt stellenweise, er entzündet sich dann bald und gibt eine große, blasse, grünliche Flamme, die nach einigen Augenblicken, wenn der Sauerstoff verbraucht ist, verschwindet. Nach dem Abkühlen findet sich der Rest des Phosphors in Berührung mit Phosphorsäureanhydrid; in einigem Abstand trifft man die gelbe Verbindung und noch etwas weiter eine weiße Aureole von Phosphorigsäureanhydrid. Läßt man etwas Luft ins Gefäß treten, so entzündet sie den Dampf des P_2O_3, der das Gefäß erfüllt, und gibt das eigentümliche Phosphoreszenzlicht. Läßt man mehr Luft zu, so gelangt der Sauerstoff bis zur Aureole, die sich entzündet, lebhaft brennt und die Verbrennung des Phosphors veranlaßt. Läßt man statt Luft Wasser ins Gefäß, so leuchtet jeder Tropfen in der Dunkelheit, indem sein gelöster Sauerstoff frei wird und den P_2O_3-Dampf verbrennt. Nach längerer Zeit erhält man eine Lösung von Phosphorsäure und phosphoriger Säure, die die gelbe Verbindung in Suspension enthält.

Eine stetige Verbrennung des Phosphors unter niedrigem Druck kann man in der Weise herbeiführen, daß man in ein langes, mit reinem, trockenen Stickstoff gefülltes Verbrennungsrohr ein Porzellanschiffchen mit reinem, trockenen Phosphor bringt, dann evakuiert, und langsam CO_2- und H_2O-freie Luft so eintreten läßt, daß der Druck nicht merklich erhöht wird. Sowie der äußerst entspannte kalte Sauerstoff zum kalten Phosphor gelangt, entzündet er sich, brennt mit der charakteristischen grünlichen Flamme, welche unbeweglich an der Stelle bleibt, wo der Sauerstoff den Phosphor erreicht. Am Schiffchen sammelt sich eine rote Substanz und Phosphorsäureanhydrid, weiterhin die gelbe Verbindung und noch weiter das phosphorige Anhydrid. Die Dämpfe des letzteren kondensieren sich schnell zu einem voluminösen Schnee, den man in näher angegebener Weise sammeln und analysieren kann.

Gleichgültig, ob man mit Luft, mit reinem Sauerstoff oder mit einem Gemisch von Sauerstoff und einem trägen Gase operiert, jedesmal, wenn man Sauerstoff unter schwachem Druck auf Phosphor wirken läßt, kommt man zu ähnlichen Ergebnissen. Diese eigentümliche Oxydation des Phosphors kann unter Umständen, wie sie im Laboratorium oft vorkommen, interessante Folgen haben.

Wenn man z. B. in einer an den Enden mit Gummipfropfen verschlossenen Röhre Phosphorstäbchen mit reiner, trockener Oberfläche der Länge nach anordnet in einer Atmosphäre von reinem, trockenen CO_2 und die Röhre an der Luft liegen läßt, so sieht man nach einiger Zeit in der Nähe der Pfropfen den Phosphor sich an der Oberfläche trüben, weiter von den Enden entfernt jedoch glänzend bleiben, weil der langsam hinein diffundierende Sauerstoff den Phosphor mit P_2O_3 und gelber Verbindung bedeckt. Wenn man nun die an den Enden liegenden Stäbchen an die Luft bringt, entzünden sie sich, während der glänzend gebliebene Phosphor sich nicht entzündet. Verf. hat anderweitig festgestellt, daß der Phosphor unter sehr zahlreichen Umständen, wenn phosphoriges Anhydrid sich an seiner Oberfläche, selbst in sehr geringer Menge, bildet, sich spontan entzündet.

P. Stange: Über die Rückbildung der Flügel- und Halterenscheiben bei Melophagus ovinus. (Zoologische Jahrbücher, Abt. f. Anat., 1907, Bd. 24, S. 295—319.)

Während die meisten Vertreter des großen Heeres der Insekten vierflügelig sind, ist bekanntlich die Ordnung der Dipteren (Fliegen, Mücken usw.) hauptsächlich durch die Zweizahl der Flügel charakterisiert. Nur das vordere Flügelpaar ist bei ihnen entwickelt, das hintere aber ist zu einem Paar kleiner, paukenschlägelähnlicher Keulen, den sogenannten Halteren, umgewandelt. Diese sind außerordentlich reich an Nerven; sie scheinen also durch Funktionswechsel zu Sinnesorganen geworden zu sein, und zwar, wie man annimmt, zu statischen Organen.

Zu den Dipteren gehören nun auch die Lausfliegen, deren bekannteste Art die sogenannte Schafzecke, Melophagus ovinus, ist. Das Tier führt ein Schmarotzerleben in dem wolligen Schafspelze, und es kann mithin nicht verwundern, daß bei ihm überhaupt keine Flügel ausgebildet sind. Was ist aber aus den Flügeln geworden?

Herr Stange beantwortet diese Frage auf Grund einer embryologischen Untersuchung, indem er die Rückbildung der Flügel- und Halterenimaginalscheiben bei Melophagus verfolgt. Imaginalscheiben sind gewisse, bei den Larven der Insekten mit vollkommener Verwandlung stets vorhandene, unter der Haut liegende kleine Körper, die als Hauteinstülpungen entstehen und deren jede die Anlage eines späteren Beines oder Flügels darstellt. Sie entsprechen den äußerlich sichtbaren Extremitätenanlagen der Insekten mit vollkommener Ver-

wandlung, nur daß diese naturgemäß Ausstülpungen der Haut sind, jene aber, wie gesagt, Einstülpungen.

Diese Imaginalscheiben sind auch bei frühen Entwickelungsstadien der Larve von Melophagus ausgebildet. Die dorsalen Scheiben, den Flügel- und Halterenscheiben der übrigen Dipteren entsprechend, sind etwas kleiner als die ventralen (Bein-) Scheiben. Die Untersuchung des Verf. führte zu dem Ergebnis, daß aus dem vorderen Paar von dorsalen Imaginalscheiben ein Paar eigentümlicher „Flügelzapfen" werden, rudimentäre Flügel, ihrer biologischen Bedeutung nach vermutlich Sinnesorgane. Denn es läßt sich jederseits ein in das Zäpfchen eintretender Nerv mit peripherer Verästelung nachweisen. Sie wurden früher für rudimentäre Halteren gehalten. Die Halteren fehlen aber bei Melophagus gänzlich, und an ihrer Stelle findet sich jederseits ein großes Stigma. Beiläufig sei bemerkt, daß die Flügelzapfen noch einen Borstenaufsatz aufweisen, der sie von echten Halteren sicher unterscheidet und zweifellos ein Rest jenes Borstenbesatzes ist, den Musca und andere Fliegen an der Außenseite der Flügel besitzen.

Die Umbildung der Halterenscheiben zu einem Stigma, wodurch sie zum Tracheensystem in Beziehung treten, steht nicht ohne ähnliche Beispiele unter den Dipteren da und läßt sich, wie Ref. bemerken möchte, wohl auch recht gut mit phylogenetischen Hypothesen vereinbaren. Was nämlich die Phylogenese der Insektenflügel betrifft, so lassen sich letztere am ehesten von Tracheenlungen (Hautausstülpungen, in welche Tracheen hineinragen) ableiten, wie sie noch heute bei einigen wasserbewohnenden Larven vorkommen und, frei ins Wasser hinausragend, der Atmung dienen. Die Bildung eines Stigmas an der Stelle der Imaginalscheibe würde also den letzten Schritt in der Rückbildung des Flügels darstellen, ihm aber geht, wie die ehemaligen Hinterflügel der meisten Dipteren und die Vorderflügel von Melophagus beweisen, die Umbildung zu einem Sinnesorgan (Haltere bzw. Flügelzäpfchen) voraus. Dann ist Melophagus von den übrigen Dipteren ebenso weit verschieden wie diese von den übrigen Insekten. Bei den Dipteren ist nämlich der erste Schritt nur in der Rückbildung der Hinterflügel getan, bei Melophagus aber ist dasselbe mit den Vorderflügeln geschehen, während die Hinterflügel bereits die zweite und letzte Stufe der Rückbildung erreicht haben. V. Franz.

M. W. Burck: Über den Einfluß der Nektarien und der anderen zuckerhaltigen Gewebe auf das Aufspringen der Antheren. (Revue générale de Botanique 1907, Band **19**, p. 104—111.)

Dem Aufspringen der Antheren pflegt ein Wasserverlust voranzugehen, der bis zu 90% (z. B. bei Fritillaria imperialis) des Staubbeutelgewichts betragen kann. Da nun bei vielen Pflanzen (Compositen, Papilionaceen, Fumariaceen u. a. m.) das Öffnen noch in der geschlossenen Blüte vor sich geht, wobei also die Transpiration keine wesentliche Rolle spielen kann, so kam Verf. auf die Vermutung, daß das Wasser der Antheren auf osmotischem Wege durch Nektarien oder andere zuckerhaltige Sekrete resorbiert werde. Er sucht an der Hand von Experimenten zu beweisen, daß z. B. bei Diervilla (Weigelia), Digitalis purpurea, Oenothera Lamarckiana u. a. m. der (stark zuckerhaltige) Staubfaden das Aufspringen veranlaßt, bei Stellaria media, bei Papilionaceen (soweit sie untersucht wurden), bei Capsella Bursa pastoris u. a. m. die am Grunde der Staubblätter befindlichen Nektardrüsen. Schon ältere Untersuchungen (Sprengel, Darwin, Bonnier) zeigten, daß dem Nektar neben der Bedeutung für die Befruchtung der Blüten vielleicht auch noch andere Funktionen zuzuschreiben seien; die von Herrn Burck beschriebene würde im wesentlichen den Wert haben, die Pollenkörner unabhängig von der Luftfeuchtigkeit, nach außen zu befördern. G. T.

Literarisches.

August Adler: Theorie der geometrischen Konstruktionen. Mit 177 Figuren. VIII u. 301 S. 8°. (Leipzig 1906, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Sammlung Schubert LII.)

Herr Adler hat in dem vorliegenden Buche ein sehr nützliches Werk geschaffen, ein Werk, das in der pädagogisch-mathematischen Literatur gefehlt hat. Nicht nur die Lehrer der höheren Lehranstalten werden in dieser Schrift reiche Belehrung und mannigfache Anregung zu methodischer Durcharbeitung vieler Fragen finden, sondern auch alle diejenigen, welche aus Liebhaberei sich mit der Lösung konstruktiver geometrischer Aufgaben beschäftigen, nicht zu vergessen diejenigen, welche sich mit Vorliebe der Quadratur des Kreises oder der Trisektion eines Winkels in der Meinung befleißigen, daß sie ungelöste Probleme vor sich haben und durch Auflösung derselben unsterblichen Ruhm und ungemessene Reichtümer erwerben würden, können aus diesem Buche erfahren, welches der Sinn der Forderung ist, eine Konstruktionsaufgabe zu lösen, sie können lernen, daß jene berühmten alten Aufgaben lange gelöst sind. Sie werden ersehen, daß es nur auf die zur Verwendung kommenden Hilfsmittel ankommt, und daß die Zahl dieser Hilfsmittel unbeschränkt ist. Erst durch eine Einschränkung des Gebrauchs dieser Hilfsmittel wird eine Konstruktion relativ unmöglich. Der Verf., der selbst mit großem Erfolge auf diesem Gebiete schöpferisch tätig gewesen ist, hat überall in dem Werke feine Bemerkungen angebracht und die mitgeteilten Konstruktionen mit großer Umsicht ausgewählt, so daß jeder Leser eine Bereicherung seiner Kenntnisse an hübschen Konstruktionen durch die Lektüre des Werkes erhalten wird.

Nach einer kurzen geschichtlichen Einleitung wird zuerst ein Überblick über die Methoden zur Auflösung geometrischer Konstruktionsaufgaben gegeben. Dann folgen solche Konstruktionen, bei denen gewisse Beschränkungen vorgeschrieben sind: Konstruktionen, ausgeführt durch bloßes Ziehen von geraden Linien, wenn gegebene Figuren zur Benutzung vorliegen (Steinersche Konstruktionen). — Konstruktionen, ausgeführt durch bloßes Schlagen von Kreisbogen (Mascheronische Konstruktionen); Konstruktionen mit Hilfe eines Parallellineales (zwei parallele Linien in konstantem Abstande); mit Zuhilfenahme eines beweglichen rechten Winkels; mit Hilfe eines beliebigen beweglichen Winkels; mittels des Lineales und eines Eichmaßes; mit Hilfe eines Winkelhalbierers.

Nach diesen wichtigsten Proben von Konstruktionen mit beschränkter Auswahl der Hilfsmittel geht nun der Verf. über zu einer Klassifizierung der Aufgaben nach dem Grade der Gleichungen, auf deren algebraischer Lösung die gesuchten Konstruktionen beruhen. Den Konstruktionsaufgaben ersten und zweiten Grades, bei denen die Scheidung der metrischen Aufgaben von den visuellen nach Enriques zu erwähnen ist, folgt der wichtige Abschnitt „Unmöglichkeitsbeweise", in dem gezeigt wird, daß durch bloßes Ziehen von Geraden und Abtragen von Strecken eine quadratische Gleichung nicht gelöst werden kann, ebensowenig eine kubische mit Zirkel und Lineal. Als Anwendung dieser Lehren wird dann die Kreisteilung recht eingehend behandelt. Die geometrischen Konstruktionen dritten und vierten Grades geben hiernach Gelegenheit, alle allgemeinen Lehren über Konstruktionen auf mannigfache Art zu erläutern. Ein etwas knapper Abschnitt beschäftigt sich mit der Quadratur des Zirkels und der angenäherten Rektifikation des Kreises. Hierbei ergibt sich eine Gelegenheit, die durch Zeichnungen erreichbare Genauigkeit kurz zu besprechen und Regeln für genaues Konstruieren aufzustellen. Das zu diesem Zwecke von Lemoine erdachte, obschon nicht allen Anforderungen genügende System der Geometrographie wird im letzten Abschnitte des Buches dargestellt.

Eine Vollständigkeit in der Mitteilung aller Methoden zur Lösung einer bestimmten Aufgabe hat der Verf. nicht angestrebt, sondern offenbar nur die allgemein zu berücksichtigenden Gesichtspunkte hervorzuheben gesucht. Indem bei den gelösten Aufgaben immer die eleganten Methoden bevorzugt sind, erscheint das Werk etwas wie für Feinschmecker gearbeitet. Bei der Trisektion eines Winkels, für welche mehrere verschiedene Methoden mitgeteilt werden, oder allgemeiner bei der graphischen Konstruktion der Wurzeln einer kubischen Gleichung, die ebenfalls nach mehreren Methoden gelehrt wird, hätte man z. B. eine Zusammenstellung aller bisher benutzten Verfahren wünschen können, wie Matthiessen dies in seiner literalen Algebra begonnen hat. Eine solche Übersicht über wirklich vorgeschlagene Lösungen ist für den Lehrer an Mittelschulen und an Hochschulen sehr nützlich, und die Kenntnis der graphischen Lösungen von Gleichungen, die ja jetzt für die Mittelschulen dringlich empfohlen wird, ist wenig verbreitet. Es wäre ganz verdienstlich, wenn jemand die wirklich durchgeführten Methoden zur graphischen Lösung der Gleichungen für den Schulgebrauch sammelte und systematisch ordnete. Bei der Oberlehrerprüfung sind die Kandidaten meistens sehr erstaunt, wenn sie nur nach den Elementen dieser Theorie gefragt werden. Ebenso wäre es ganz interessant, einmal die vielen angenäherten Konstruktionen der Länge von Kreisbogen gesammelt zu sehen; hierbei könnten die vom Verf. gestreiften Gesichtspunkte der Fehlerabschätzung mit Erfolg angewandt werden.

Die Geschichte der geometrischen Probleme ist in dem Buche wenig berücksichtigt. Die nicht zahlreichen Zitate beziehen sich zumeist auf solche Schriften, die sich in neuester Zeit mit den betreffenden Fragen beschäftigt haben; auf die ersten Quellen der Aufgaben wird nicht verwiesen. Natürlich würde eine gründliche historische Behandlung jeder vorgetragenen Aufgabe eine Arbeit erfordern, die sich über viele Jahre zu erstrecken hätte; denn eine Geschichte der Mathematik des neunzehnten Jahrhunderts ist erst noch zu schreiben. Indessen würde eine Bearbeitung der wichtigeren geometrischen Probleme den Nutzen historisch-mathematischer Studien hervortreten lassen und ein nicht zu verachtender Beitrag zur Geschichte der Mathematik sein.

Eine solche historische Betrachtung der Konstruktionsaufgaben hat Herr Adler nicht liefern wollen, und in der Beschränkung auf die Darstellung der Prinzipien der Lösungsmethoden, die durch trefflich gewählte Beispiele beleuchtet werden, hat er das geliefert, was zunächst wünschenswert war, und wofür ihm aufrichtiger Dank geschuldet wird. Es ist zu erwarten, daß sein Buch in allen Schulbibliotheken Eingang findet. E. Lampe.

J. G. Schoen: Anleitung für die Manipulationen bei den barometrischen Höhenmessungen mit besonderer Rücksicht auf Trassierung von Bahnstrecken. 18 S. Preis 1 M. (Leipzig und Wien 1907, Deuticke.)

A. Krisch: Barometrische Höhenmessungen und Reduzierungen zum praktischen Gebrauch von Jelineks Tafeln. 44 S. Preis 2 M. (Wien und Leipzig 1907, Hartlebens Verlag.)

R. Hennig: Die Wetterrose. Anleitung zur leichten Selbstbestimmung des kommenden Wetters. Preis 20 Pf. (Berlin, Otto Salle.)

Auf die beiden kleinen Schriften von Schoen und Krisch sei an dieser Stelle hingewiesen, weil der Wert des Barometers als meteorologischer Apparat und als Meßinstrument allgemeine Beachtung schon im Schulunterricht verdient. Die kurzgefaßte Einführung in die Handhabung von Metall- und Quecksilberbarometern zu Höhenmessungen von Schoen beschränkt sich auf die Beschreibung der Vorsichtsmaßregeln, die beim Transport und bei der Aufstellung von Barometern und Thermometern zum Zweck der Höhenmessung innezuhalten sind, der bei den Ablesungen zu beobachtenden Sorgfalt und auf die Aufstellung eines Beobachtungsschemas. Die Anleitung gibt auch Fingerzeige, wie sich das Barometer vorteilhaft auch zu praktischen Übungen im Höhenmessen beim Unterricht in den oberen Klassen höherer Schulen verwenden läßt.

Die Schrift von Krisch wendet sich an einen weiten Leserkreis. Sie ist in der Hauptsache ein Tabellenwerk zur leichteren Berechnung barometrischer Höhenmessungen, ohne Benutzung von Logarithmentafeln, nach der hypsometrischen Formel von Rühlmann. Die Tabellen sind der bekannten Jelinekschen Anleitung zur Ausführung meteorologischer Beobachtungen entnommen. Nicht mit abgedruckt ist die Tabelle zur Reduktion der Barometerstände auf 0°, was wegen der Verwertbarkeit dieser Tabelle zu bedauern ist. In der elementar gehaltenen Einleitung ist der Gebrauch der Tabellen in einem völlig durchgerechneten Rechnungsbeispiel in mehrfacher Art gezeigt. Merkwürdigerweise ist hierbei die Formel, auf die sich die Rechnung aufbaut, an den Schluß der Rechnung gestellt. Auf die Theorie der barometrischen Höhenmessung und die Beurteilung der Fehlergrößen ist in den beiden Schriften von Schoen und Krisch nicht eingegangen.

Hennigs Wetterrose besteht aus einer Kreisscheibe, an deren Rand die acht Hauptwindrichtungen angegeben sind, und in der Kreisscheibe ist mit schwarzem bzw. rotem Druck beschrieben, wie sich für jede Änderung der Windrichtung das Wetter bei steigendem oder fallendem Luftdruck voraussichtlich gestalten wird. Die angegebenen Prognosen sind die Erfahrungsergebnisse, wie sie sich nach den Witterungsbeobachtungen in Nord- und Mitteldeutschland als vielfach zutreffend erwiesen haben. Ausführlicher und auch auf verwickeltere Lagen angewandt hat früher schon van Bebber ähnliche Regeln in seiner Charakteristik der Wettertypen aufgestellt (s. Rdsch. 1907, XXII, 231.) Krüger.

E. Korschelt: Regeneration und Transplantation 286 S. 7 M. (Jena, Gustav Fischer, 1907.)

In unseren Tagen ist bekanntlich eine große Zahl von biologischen Naturforschern mit experimentellen Untersuchungen beschäftigt, und unter den von ihnen bearbeiteten Problemen stehen die der Regeneration und Transplantation, wenn auch nicht gerade ausschließlich, so doch neben verschiedenen anderen entschieden im Vordergrunde des Interesses. Bei der Unsumme von literarischen Produktionen, die daher begreiflicherweise alljährlich, ja allmonatlich erscheinen, wird eine zusammenfassende Darstellung der bisherigen Ergebnisse über Regeneration und Transplantation sowohl dem speziellen Bearbeiter dieser Gebiete, wie auch dem etwas ferner Stehenden außerordentlich erwünscht sein.

Fehlte es auch bisher an allgemeineren Darstellungen der in Rede stehenden Erscheinungen nicht gänzlich, so stellt doch das Werk des Herrn Korschelt in mehr als einer Beziehung etwas Neues und zugleich durchaus Zeitgemäßes dar. So zunächst in der Universalität, in der es angelegt ist, indem es die Regeneration und die Transplantation behandelt, entsprechend den neueren Entdeckungen, die einen viel innigeren Zusammenhang beider Erscheinungsgebiete verrieten, als man früher annahm. Ferner behandelt es die in Frage kommenden Erscheinungen aus allen drei Naturreichen und läßt auch hierin, obschon die Tatsachen aus der Zoologie in den Vordergrund der Behandlung gerückt sind, die in letzter Linie anzunehmende Idee von der Einheit aller Naturvorgänge und die Annahme, daß die Lebenserscheinungen vielleicht einmal auf anorganische Vorgänge zurückgeführt werden könnten, zu ihrem Rechte kommen. Ist also in zwiefacher Hinsicht ein gewisses Streben nach einheitlichen Gesichtspunkten ausgedrückt, so glaubt Ref. doch richtig

zu urteilen, daß dieses Streben vom Verf. nur von ferne angedeutet ist. Denn als dritter und wichtigster Charakter der vorliegenden Darstellung des Herrn Korschelt muß eine außerordentliche, heutzutage nicht gerade häufige Zurückhaltung im Verallgemeinern, dafür aber ein um so peinlicheres Eingehen auf einzelne Tatsachen hervorgehoben sein.

Ganz allgemein wird sich schwer darüber urteilen lassen, welcher Art von Lehrbüchern und zusammenfassenden Darstellungen der Vorzug zu geben ist; ob jenen, die von einem roten Faden durchzogen sind und jedes einzelne Kapitel als eigenstes geistiges Eigentum ihres Verfassers erkennen lassen, wie Werke von Haeckel, O. Hertwig, Weismann, Verworn, Loeb, Driesch u. a., oder solchen, die die feststehenden Tatsachen zusammentragen und auf die Überbrückung aller Lücken durch ein geistiges Band mehr verzichten, wie z. B. das Wilsons. Werke der ersteren Art gipfeln fast stets in einer einzigen großen Hypothese, in glücklichen Fällen in einer fruchtbaren Arbeitshypothese; solche der letzteren Art lesen sich wohl weniger fließend, sie werden den Leser weniger für eine Idee einnehmen, ihn aber um so mehr zum selbständigen Nachdenken anregen und ihm gleichzeitig als vorzügliche Nachschlagewerke dienen. Wenn Herr Korschelt die letztere Form wählte, so war dies wohl bei dem vorliegenden Stoffe besonders angebracht, weil der Gipfel, von dem aus sich das gesamte Gebiet überschauen ließe, noch nicht so bald erreicht sein dürfte. Zudem ist ja dieselbe Darstellungsart dem berühmten Korschelt-Heiderschen Lehrbuche der vergleichenden Entwickelungsgeschichte, insbesondere dem Bande über experimentelle Entwickelungsgeschichte eigen, und alle Zoologen werden wohl darüber einig sein, daß dieses Buch sich als vortrefflich brauchbar bewährt hat.

Die Anordnung des vorliegenden Buches des Herrn Korschelt befolgt nicht systematische, sondern durchaus biologische Gesichtspunkte. Der erste Teil behandelt die Regeneration, der zweite, etwas weniger umfangreiche die Transplantation. Auf den Inhalt brauchen wir hier nicht näher einzugehen, da das Buch im wesentlichen eine Erweiterung der Ausführungen darstellt, die Herr Korschelt in seinem Rdsch. 1906, XXI, Nr. 43—45 veröffentlichten Vortrage vor der Stuttgarter Naturforscherversammlung entwickelte.

In keinem der vielen Abschnitte des Buches dürften irgend welche wesentliche Ergebnisse der neuesten Forschungen unberücksichtigt geblieben sein. Schon äußerlich kann man die Sorgfalt des Verf. in der Berücksichtigung der Literatur aus einem umfangreichen, 22 Seiten umfassenden Literaturverzeichnis ermessen, welches sich dazu noch nicht einmal anheischig macht, die einschlägigen Werke und Arbeiten vollständig aufzuzählen. Das Autoren- und Sachregister ist fast von demselben Umfange.

Zweifellos besitzen wir in dem Buche des Herrn Korschelt eine durchaus zuverlässige und in jeder Hinsicht vorzüglich brauchbare Bearbeitung der Regenerations- und Transplantationserscheinungen. V. Franz.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 79. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Dresden, September 1907.

Abt. Ia: Mathematik.

Wie in früheren Jahren, hielt die Abteilung ihre Sitzungen in Gemeinschaft mit der Deutschen Mathematiker-Vereinigung ab. — Im Jahresberichte der letzteren wird auch der größte Teil der in den Sitzungen gehaltenen Vorträge veröffentlicht.

Erste Sitzung: Montag, den 16. September 1907, nachmittags 3 Uhr. Vorsitzender: Herr M. Krause (Dresden). Herr Krause (Dresden) begrüßte die Versammlung im Namen der Dresdener Mathematiker, Herr von Brill (Tübingen) im Namen der Deutschen Mathematiker-Vereinigung; beide Herren wiesen darauf hin, daß die zweite und dritte Sitzung dem Andenken Leonhard Eulers gewidmet sein sollen, indem alle für diese beiden Sitzungen angekündigten Vorträge auf das Leben und die wissenschaftlichen Arbeiten Eulers Bezug haben. Sodann wurden die folgenden drei Vorträge gehalten: 1. Vortrag: Herr K. Rohn (Leipzig): „Über algebraische Raumkurven“ (Referat). In der Diskussion hierzu sprachen die Herren von Brill, Klein, Landsberg, Kneser und der Vortragende. — 2. Vortrag: Herr F. Klein (Göttingen): „Über den Zusammenhang zwischen dem sogenannten Oszillationstheorem der linearen Differentialgleichungen und dem Fundamentaltheorem der automorphen Funktionen. — 3. Vortrag: Herr G. Landsberg (Kiel): „Krümmungstheorie und Variationsrechnung.“ In der Diskussion hierzu sprach Herr Kneser und der Vortragende.

Zweite Sitzung: Dienstag, den 17. September 1907, vormittags 9 Uhr. Vorsitzender: Herr A. von Brill (Tübingen): Es wurden folgende fünf Vorträge gehalten: 1. Herr A. von Brill (Tübingen): „Zur Einleitung der Eulerfeier.“ — 2. Herr L. Schlesinger (Klausenburg): „Über ein Problem der diophantischen Analysis bei Fermat, Euler, Jacobi und Poincaré.“ In der Diskussion hierzu sprachen Herr Rohn und der Vortragende. — 3. Herr A. Pringsheim (München): „Über die sogenannte Eulersche Reihentransformation.“ An der Diskussion beteiligten sich die Herren Krause, Gutzmer und der Vortragende. — 4. Herr E. Brauer (Karlsruhe): „Die Eulersche Turbinentheorie.“ An der Diskussion beteiligten sich die Herren Jahnke, Lorenz und Grübler. — 5. Herr F. S. Archenhold (Treptow): „Über Briefe von Leonhard Euler.“ In der Diskussion hierzu sprachen die Herren Lorey, Günther (München) und der Vortragende.

Dritte Sitzung: Dienstag, den 17. September 1907, nachmittags 3 Uhr. Vorsitzender: Herr K. Rohn (Leipzig). Es wurden die folgenden vier Vorträge gehalten: 1. Herr R. Gans (Tübingen): „Euler als Physiker.“ In der Diskussion hierzu sprachen Herr Günther (München) und der Vortragende. — 2. Herr E. Timerding-Straßburg: „Eulers Arbeiten zur nautischen Mechanik.“ An der Diskussion hierzu beteiligten sich die Herren Kneser, Lorenz, Lorey und der Vortragende. — 3. Herr W. Hort (Braunschweig): „Die Bedeutung Eulers für die wissenschaftliche Technik“ [1]). In der Diskussion hierzu sprachen die Herren von Mises, von Kármán und der Vortragende. — 4. Herr E. Hoppe (Hamburg): „Eulers Verdienste um die Optik.“ In der Diskussion sprachen Herr Wangerin und der Vortragende.

Vierte Sitzung: Mittwoch, den 18. September 1907, vormittags 9 Uhr. Vorsitzender: Herr A. Wassilieff (Kasan): Es wurden die folgenden fünf Vorträge gehalten: 1. Herr L. Schlesinger (Klausenburg): „Über die Entwickelung der analytischen Theorie der linearen Differentialgleichungen seit 1865“ (Referat). — 2. Herr A. Schoenflies (Königsberg): „Über das sogenannte Richardsche Paradoxon der Mengenlehre.“ An der Diskussion hierzu beteiligten sich die Herren Hessenberg, Pringsheim, Steinitz und der Vortragende. — 3. Herr F. Hausdorff (Leipzig): „Über dichte Ordnungstypen.“ An der Diskussion beteiligten sich Herr Schoenflies und der Vortragende. — 4. Herr H. Wiener (Darmstadt): „Geometrische Invariantentheorie der binären Formen.“ — 5. Herr V. Varićak (Agram): „Beiträge zur Nichteuklidischen Geometrie.“

Nach diesen vier wissenschaftlichen Sitzungen, welche im Durchschnitt von je 60 Teilnehmern besucht waren, fand am Mittwoch, den 18. September 1907, nachmittags 4 Uhr die statutengemäße Geschäftssitzung der Deutschen Mathematiker-Vereinigung statt.

Außerdem wurde am Mittwoch, den 18. September, nachmittags 5 Uhr eine gemeinschaftliche Sitzung der Abteilungen Ia (Mathematik) und XII (Mathematischer und naturwissenschaftlicher Unterricht) abgehalten, in welcher eine Aussprache über Fragen des mathematischen Unterrichts stattfand. An der Debatte beteiligten

[1]) Herr Hort hielt seinen Vortrag in wesentlich geringerem Umfange, als er eigentlich beabsichtigt hatte; die weggelassenen Teile würden sich, wie Herr Hort erklärte, in der Hauptsache mit dem Stoff der vorher von anderen Herren gehaltenen Vorträge gedeckt haben.

sich die Herren Klein, Krause, Heger, Lorey, Kewitsch, Hoppe und Rebmann.

Prof. E. Naetsch.

Abt. 10: Zoologie einschl. Entomologie:

In der zoologischen Abteilung der diesjährigen Tagung deutscher Naturforscher und Ärzte sprach in der ersten Sitzung am 16. September, nachmittags, Herr Prof. Escherich (Tharandt) über kleinere biologische Beobachtungen aus Erythräa. Der Vortragende hatte die Osterferien zu einer Reise nach Erythräa benutzt, die er als leicht auszuführen und wegen der Großartigkeit und Unberührtheit der dortigen Natur als äußerst genußreich schilderte. Er hat sich dort besonders mit dem Studium der Ameisen und Termiten beschäftigt und schilderte Leben und Treiben einer Samenkörner sammelnden Ameise und die Pflege der Eier legenden Termitenkönigin bei der Eiablage, die er bei diesem Vorgange in ihrer Zelle beobachtet hat. Er konnte nur die über 100 Jahre alten Beobachtungen Smithmans bestätigen. Die interessanten Beobachtungen sollen im „Biologischen Zentralblatt" erscheinen. — Dann sprach Herr Dr. Alexander Sokolowsky (Hamburg) über Akklimatisationsversuche im Hagenbeckschen Tierpark. Der Vortrag wurde durch Vorführung von Lichtbildern, Kinematogrammen unterstützt und bezog sich besonders auf die Haltung tropischer und suptropischer Tiere im Freien, auch während des Winters. — Im Anschluß hieran wies Prof. Heck (Berlin) auf Grund seiner Berliner und der in Ascania nova von Falz-Fein gemachten Erfahrungen darauf hin, daß die Akklimatisationsfähigkeit der Tiere durchaus verschieden sei, sogar individuell.

In der zweiten Sitzung am 17. September führte Herr Ingenieur Ernemann (Dresden) eine Anzahl Mikrokinematogramme von niederen Krebsen, den Blutkreislauf des Goldfisches usw. vor, die in riesenhafter Vergrößerung die Tiere in lebhafter Bewegung und die Tätigkeit der inneren Organe zeigten. — Herr Dr. Ludwig Freund (Prag) sprach auf Grund der Untersuchung zweier Sirenen-Embryonen über die Nasenknorpel der Sirenen. — Alsdann sprach Dr. Georg Brandes (Halle) über den Biber, dessen Vorkommen, Lebensweise und anatomische Verhältnisse er darlegte. Als neu demonstrierte er vier Tastborsten an der Handwurzel, ein paar eigentümlich gewinkelter Haare in der Nähe der Ausmündung der Analdrüsen, das Vorhandensein einer zweiten kleineren Analdrüse. Auch die Benutzung des Schwanzes beim Transport von Baumaterial (Schlamm usw.) erwähnte er. — Derselbe schilderte dann noch den Bau der bisher als Kalkdrüsen bezeichneten Bildungen des Vorderdarmes unserer heimischen Gattungen Lumbricus und Allolobophora, denen er die Funktion der Atmung zuspricht, so daß die Regenwürmer außer der Hautatmung auch eine Darmatmung besäßen.

In der am Nachmittage mit der botanischen Abteilung gemeinsam veranstalteten Sitzung sprach Herr Prof. Dr. Simroth (Leipzig) über die Pendulationstheorie. Diese Theorie, von Ingenieur Reibisch (Dresden) aufgestellt, besagt, daß sich die Erde um eine Achse, deren Pole in Ecuador und Sumatra liegen, pendelartig bewegt mit einem Ausschlag von 30 bis 40° auf dem Meridian, der durch die Beringstraße geht und in der Rheinlinie die Ost- und Westalpen schneidet. Redner führte eine große Anzahl von Tatsachen aus der Tier- und Pflanzenverbreitung an, die sich aus dieser Hypothese erklären lassen. Des näheren verweist er auf das demnächst erscheinende Buch: Simroth, Die Pendulationstheorie. Leipzig, Grethleins Verlag. Dr. Koepert.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 24. Oktober. Herr Helmert sprach „über die Bestimmung der Höhenlage der Insel Wangeroog durch trigonometrische Messungen im Jahre 1888". Die Messungen wurden von seiten des Königl. Preußischen Geodätischen Instituts im Anschluß an frühere Arbeiten zur Bestimmung der Höhenlage von Helgoland und Neuwerk ausgeführt. Sie bieten ein besonderes Interesse dadurch, daß sie gestatten, die Änderung der Strahlenbrechung in der Nähe des Meeresspiegels abzuleiten, für welchen Zweck besondere Formeln aufzustellen waren. — Derselbe berichtete „über den Stand der großen afrikanischen Breitengradmessung in der Nähe des Meridians von 30° östl. Länge". Herr Dr. Rubin hat die englischen Arbeiten von Süden her bis nahe an den Tanganjika heran fortgesetzt; hier ist also das deutsche Gebiet erreicht. Nördlich desselben beginnen die englischen Arbeiten demnächst. Es tritt somit nun an das Deutsche Reich die Aufgabe heran, das großartige wissenschaftliche Unternehmen auch auf seinem Gebiete zur Durchführung zu bringen.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 10. Oktober. Herr Dr. Roman Lucerna in Brünn übersendet einen Vorbericht über die mit Subvention der kaiserl. Akademie ausgeführten „glazialgeologischen Untersuchungen in den Liptauer Alpen". — Herr Professor Guido Goldschmiedt in Prag übersendet eine Arbeit von Professor Dr. Hans Meyer: „Über das vermeintliche Phenylhydrazon der Salicylsäure." — Herr Professor G. Beck v. Mannagetta in Prag übersendet eine Abhandlung: „Vegetationsstudien in den Ostalpen. I. Die Verbreitung der mediterranen, illyrischen und mitteleuropäisch-alpinen Flora im Isonzo-Tale." — Herr Professor Milorad Z. Jovitschitsch in Belgrad übersendet zwei Arbeiten: 1. „Über Kondensationsprodukte von Äthylen und Acetylen mittels der dunkeln elektrischen Entladung." 2. „Der rätselhafte Mangel an Kohlenstoff bei den Kondensationsprodukten von Äthylen und Acetylen." — Herr Professor Jaroslav J. Jahn übersendet eine Abhandlung: „Über das quartäre Alter der Basalteruptionen im mährisch-schlesischen niederen Gesenke." — Herr Ingenieur Arthur Müller in Wien übersendet eine Mitteilung „über eine einfache Methode zur Bestimmung der maximalen, im Innern einer von einem elektrischen Strome durchflossenen Spule herrschenden Temperatur". — Herr Schulleiter Bartlmä Wibmer in Wittau übersendet zwei Mitteilungen: 1. „Transformationstheorie des Lichtes und der Farben auf Grund bisheriger Anschauungen und Beobachtungen." 2. „Die Luft ist nicht blau, sondern es scheint nur der schwarze Hintergrund durch." — Versiegelte Schreiben zur Wahrung der Priorität sind eingelangt: 1. von Herrn Georg Wollner in Wien: „Eine neue praktische Kahnform"; 2. von Referendar Kuno Funke in Potsdam: „Neue Flugmaschine"; 3. von Herrn J. Lanz-Liebenfels in Rodaun: „Beschreibung und Zeichnung einer Bureaumaschine als Ersatz für Bureaubeamte." — Herr Hofrat Franz Steindachner legt eine Abhandlung: „Herpetologische Notizen III", vor. — Herr Hofrat J. Wiesner überreicht eine von Herrn Luigi Gius ausgeführte Untersuchung: „Über den Einfluß submerser Kultur auf Heliotropismus und fixe Lichtlage." — Die Akademie hat an Subventionen bewilligt: aus der Boué-Stiftung: 1. Dr. Felix Exner in Wien zu Temperaturmessungen in verschiedenen Tiefen des Wolfgangsees 300 K, 2. Dr. Roman Lucerna in Brünn für glazialgeologische Untersuchungen in den Liptauer Alpen 400 K. Aus dem Legate Scholz: Dr. Max Samec in Wien für Ballonaufstiege zur Beobachtung der Lichtverhältnisse in größeren Seehöhen 600 K. Aus der Erbschaft Treitl: 1. Dr. Fr. Kohlrausch für luftelektrische Messungen auf hoher See und in den Tropen 2000 K, 2. Herrn Skraup zur Fortsetzung der Untersuchungen über Eiweißstoffe 5000 K (für 1907 und 1908), 3. dem Verein Adria zur Anschaffung von Apparaten seines Expeditionsschiffes 5000 K.

Académie des sciences de Paris. Séance du 21 octobre. G. Bigourdan: Sur les passages de Mercure devant le Solcil, et en particulier sur celui du 14 novembre prochain. — G. Humbert: Quelques formules relatives aux minima des classes de formes quadratiques, binaires et positives. — Alfred Giard et C. Cépède: Sur la ponte de le Morne dans le sud de la mer du Nord. — B. Baillaud: Installation d'un

grand instrument astronomique au sommet du Pic du Midi. — J. Guillaume: Observation de le comète Mellish (1907e) faite à l'équatorial coudé de l'Observatoire de Lyon. — Borrelly: Observations de la nouvelle comète (e1907) faites à l'Observatoire de Marseille (équatorial d'Eichens de 0,26 m d'ouverture). — E. Goursat: Sur les équations intégrales. — Pierre Boutroux: Sur les intégrales de l'équation différentielle $y^1 + A_2 y^2 + {}_3A y^3 = 0$. — H. Pellat: De la variation de la masse des électrons à l'intérieur de l'atome. — Camille Matignon: Formation et préparation du carbure d'aluminium. — Z. Tchougaeff: Sur une méthode sensible pour la recherche du nickel en présence du cobalt. — G. Blanc: Synthèses dans le groupe du camphre. Synthèse totale du campholène. — Paul Salmon: L'anilarsinate de soude dans la syphilis. — A. Massaglia: Des causes de crises trypanolytiques et des rechutes qui les suivent. — C. Gerber: Action accélératrice propre du fluorure de sodium sur la coagulation du lait par les présures végétales. — Henry Hubert: Esquisse préliminaire de la Géologie du Dahomey. — Guilio Costanzi: Les déplacements des maxima de l'anomalie positive et négative de la pesanteur relativement à la configuration du terrain. — L. Danion adresse une Note intitulée: „Phenomènes produits par l'électricité statique sur les lampes à incandescence." — Aristide Charet adresse une Note sur un „Essai de production artificielle du diamant par la décomposition du sulfure de carbone sous l'influence de de l'électricité." — Harol Tarry adresse deux Notes sur la „Prédiction" des inondations". — Le Dr. Ravon-Araya Echeverria adresse une Communication sur un „Mode de traitement des maladies mentales".

Vermischtes.

Mannanhaltige Baumrinde als Nahrungsmittel. Viele harte und hornige Samen, z. B. die von Phytelephas macrocarpa (vegetabilisches Elfenbein) und vieler anderer Palmen, sowie auch das Holz von Nadelbäumen enthalten Mannan und bilden trotz der Härte des Stoffes ein gutes Nahrungsmittel für gewisse Pflanzenfresser. Die Wurzel einer japanischen Pflanze, Conophallus Konnjaku, die als menschliches Nahrungsmittel benutzt wird, ist auch reich an Mannan. Herr Frank T. Dillingham hat daher im vorigen Jahre die Frage aufgeworfen, ob die früher in Skandinavien üblich gewesene Verwendung von Baumrinde zur Herstellung von Brot vielleicht auf dem Vorhandensein von Mannan in der Rinde beruhe. Inzwischen erfuhr er, daß einige Stämme nordamerikanischer Indianer in Zeiten äußerster Hungersnot die Rinde eines Kletterstrauches, des „staff-tree" oder „bitter-sweet" (Celastrus scandens) zu kochen und zu verspeisen pflegen. Die erste Beobachtung darüber wurde schon im Jahre 1658 gemacht, als Radisson unter den Indianern am Oberen See überwinterte. Im Bericht des U. S. Commissioner of Agriculture für 1870 wird ferner erwähnt, daß die Tschippewäh-Indianer die zarten Zweige des „staff-tree" als Nahrung benutzen. Herr Dillingham stellte nun fest, daß die Rinde dieses Holzgewächses, die in ihrem äußeren Abschnitte dünn, in ihrem inneren aber dick und fleischig ist, reichlich Mannan enthält, und daß sich dieses auch, obschon in weniger großer Menge, im Holze vorfindet. Nach einstündigem Kochen der Zweige löste sich die Rinde leicht ab; sie war dick, fleischig und sehr schleimig und hatte einen ziemlich angenehmen Geschmack. (The American Naturalist 1907, vol. 41, p. 391—393.) F. M.

Personalien.

Die Wiener Akademie der Wissenschaften hat ernannt: zu Ehrenmitgliedern die Herren Direktor Alexander Agassiz (Cambridge, V. S. A.) und Prof. A. v. Baeyer (München); zu korrespondierenden Mitgliedern die Herren Prof. Ed. Brückner (Wien), Prof. E. Ehlers (Göttingen), Prof. S. Arrhenius (Stockholm), Prof. W. Waldeyer (Berlin) und Prof. J. G. Darboux (Paris).

Ernannt: Dr. R. Pilger, Assistent am Botanischen Garten in Berlin, zum Dozenten der Botanik an der Technischen Hochschule; — der außerordentliche Professor für physikalische Chemie an der deutschen Technischen Hochschule in Prag L. Storch zum ordentlichen Professor; — Dr. R. Zsigmondy in Trient zum außerordentlichen Professor für anorganische Chemie an der Universität Göttingen; — Dr. C. H. Weizmann zum Professor für Chemie an der Universität Manchester; — J. N. Pring zum Lehrer für Elektrochemie an der Universität Manchester; — der Direktor des Senckenbergischen Museums in Frankfurt a. M. Dr. F. Römer zum Professor; — der ordentliche Professor der Botanik an der Universität Münster i. W. Dr. W. Zopf zum Geh. Regierungsrat; — Dr. Ralph H. Curtiss zum Hilfsprofessor für Astrophysik an der Universität von Michigan; — der Abteilungsvorsteher am chemischen Institut der Universität Halle Dr. Heinrich Schulze zum außerordentlichen Professor; — der Stadtbauinspektor Dr.-Ing. Eugen Michel in Kiel zum etatsmäßigen Professor für Statik an der Technischen Hochschule in Hannover.

Der Privatdozent der Mathematik an der Universität Halle Prof. Dr. Felix Bernstein ist nach Göttingen übergesiedelt und hat daselbst einen Lehrauftrag für Versicherungsmathematik übernommen.

Habilitiert: Dr. Ernst Müller für Physik an der Universität Heidelberg; — Chefchemiker der Prerauer Zuckerfabriken Adolf Gröger für Zuckerfabrikation an der deutschen Technischen Hochschule zu Brünn; — der Privatdozent der Geologie und Paläontologie an der Universität Freiburg i. B. Dr. Otto Wilckens an der Universität Bonn.

Prof. Walden in Riga hat den Ruf an die Universität Petersburg als Nachfolger von Mendelejef abgelehnt.

Gestorben: Der ordentliche Professor der Zoologie an der Universität Pavia Dr. Pietro Pavesi im 63. Lebensjahre; — der langjährige Direktor des meteorologischen Instituts in Utrecht Dr. Maurits Snellen, 68 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima von helleren Veränderlichen des Algoltypus werden im Dezember für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1. Dez.	8,6 h	*U* Sagittae	15. Dez.	10,5 h	λ Tauri
4. „	5,3	*U* Cephei	16. „	12,2	*R* Canis maj.
7. „	12,7	Algol	19. „	4,3	*U* Cephei
7. „	12,7	λ Tauri	19. „	9,3	λ Tauri
9. „	4,9	*U* Cephei	23. „	8,2	λ Tauri
10. „	9,5	Algol	24. „	11,0	*R* Canis maj.
11. „	11,6	λ Tauri	27. „	7,1	λ Tauri
13. „	6,3	Algol	30. „	11,2	Algol
14. „	4,6	*U* Cephei	31. „	5,9	λ Tauri

Der Veränderliche Mira Ceti war im Oktober in rascher Lichtzunahme beobachtet worden, das bevorstehende Maximum scheint also wieder ziemlich hell zu werden.

Von einigen neueren Veränderlichen des Algoltypus teilt Herr A. A. Nijland (Utrecht) in Astron. Nachr. 176, 167 ff. die von ihm bestimmten Elemente des Lichtwechsels, Perioden, Größen im Maximum und Minimum und Dauer des Minimums mit.

Stern	*AR*	Dekl.	Periode	Max.	Min.	Dauer
RZ Cassiop.	2 h 39,9 m	+ 69° 13′	1,195 26 T.	6,5	8,1	5,4 h
Z Drac.	11 39,8	+ 72 49	1,374 15	10,1	12,3	5
RW Gemin.	5 55,4	+ 23 8	2,865 45	9,7	12,1	12
Z Pers.	2 33,7	+ 41 46	3,056 46	9,6	12,4	9
Y Cam.	7 27,6	+ 76 17	3,305 46	9,7	11,8	12
RR Delph.	20 38,9	+ 13 35	4,599 3	10,5	11,8	14
RY Pers.	2 39,0	+ 47 43	6,864 0	8,1	10,6	23

Durchschnittlich sind diese Sterne und ähnlich fast alle Sterne vom Algoltypus, ausgenommen jene mit sehr langen Perioden, während des 7. Teiles der ganzen Periode schwächer als im Vollicht.

Ein neuer Stern dieses Typus in Andromeda, von Frau Ceraski in Moskau auf photographischen Aufnahmen entdeckt, besitzt nach Beobachtungen des Herrn G. van Biesbroeck in Uccle bei Brüssel eine Periode von 35 Tagen; bisher kam die längste Periode (32,3 Tage) dem Stern *RX* Cassiop. zu.

Nach Zirkular 132 der Harvardsternwarte ist das Spektrum des stark rötlich gefärbten Veränderlichen 10,1907 Draconis auch veränderlich, namentlich schwankt die Helligkeit der Wasserstofflinie *Hβ* sehr beträchtlich.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 21. November 1907. Nr. 47.

Die Erdbeben in ihrer Beziehung zum Aufbau der Erdrinde.

Von Prof. **Fritz Frech** (Breslau).

(Vortrag, gehalten in der allgemeinen naturwissenschaftl. Sitzung d. Versamml. deutsch. Naturf. u. Ärzte zu Dresden am 19. Sept. 1907.)

1. Man glaubte lange Zeit, daß die Erde ihre Sturm- und Drangperiode endgültig überwunden habe und daß in den Gebirgen, d. h. in den emporgewölbten Zonen der Oberfläche unseres Planeten nur noch das letzte Nachsickern ehemaliger Massenbewegungen fühlbar sei. Die Erdbeben stellten — so meinte man — hier wie auf dem Grunde des Ozeans nur das letzte Nachklingen gewaltiger Ereignisse dar, wären aber nicht mehr imstande, ihrerseits merkbare Verschiebungen des Felsgerüstes hervorzurufen. Vielmehr kehre der bewegte Teil des Erdgerüstes wieder in seine Lage zurück. Ältere Nachrichten über Hebungen der Küsten Südamerikas schienen zu wenig verbürgt oder zu allgemein gehalten, um Glauben zu verdienen. Eine genau beobachtete Ortsveränderung in Neuseeland schien einem vulkanischen Zentrum anzugehören, also den räumlich wenig ausgedehnten Bodenbewegungen des sogenannten Serapeum bei Pozzuoli zu entsprechen.

Jedoch wurde schon 1891 nach dem großen zentraljapanischen Erdbeben in der Gegend von Midor eine mehrere Meter betragende Verschiebung, sowie ein gleichzeitiger 6 m messender Abbruch in einer neu erbauten Kunststraße gemessen und photographiert.

Daß jedoch die Erdbeben nicht nur die letzten Nachwirkungen der Gebirgsbildung sind, sondern auch erhebliche Massenverschiebungen hervorbringen, lehrte vor allem ein Beispiel aus der jüngsten Vergangenheit: An dem Yakutatfjord in Alaska wurden als Folge eines Anfang September 1899 erfolgten Erdbebens ausgedehnte Hebungen im Höchstbetrage von 47 engl. Fuß und gleichzeitig in den seewärts gelegenen Küstenstrecken Senkungen von 6 bis 9 engl. Fuß beobachtet und gemessen. Diese Niveauveränderungen entsprechen genau dem ziemlich gradlinigen Verlauf der Küsten und sind also auf Verschiebungen der Erdrinde zurückzuführen, wie sich in ähnlicher Weise die Westküste Süditaliens oder der Südabsturz des sächsischen Erzgebirges oder der Monte Rosa-Gruppe gebildet haben. Die Yakutatbai liegt etwa 10 geographische Meilen von der höchsten Berggruppe Nordamerikas, den Eliasbergen, entfernt, deren Erhebung nicht durch vulkanische Aufschüttung wie sonst in den Kordilleren, sondern ausschließlich durch tektonische Kräfte erfolgt ist. Eine Wiederholung der seewärts gelegenen Abbrüche und der landeinwärts erfolgenden Hebungen könnte also allmählich die gewaltigen Höhenunterschiede zwischen Gebirgen und Meerestiefen bedingen, welche Ostasien und die Westküsten der amerikanischen Kontinente auszeichnen.

Auch nach dem großen Erdbeben von San Francisco wurden im April 1906 horizontale Verschiebungen im Betrage von mehreren Metern gemessen, welche die kalifornische Küste in einer Länge von Hunderten von Kilometern betroffen haben und von lokalen Senkungen begleitet wurden. Lücken und Unterbrechungen in den Höhenzügen sind in dem kalifornischen Küstengebiet schon lange sichtbar gewesen und im Jahre 1900 lediglich erweitert worden. Wenn nun auch derartige Massenbewegungen glücklicherweise zu den Ausnahmen gehören, so sind doch starke, weithin verfolgbare Beben, sogenannte „Fernbeben“ (oder Weltbeben), verhältnismäßig häufig. 100 bis 150 mal im Jahre erfolgen an irgend einem Punkte der Erde Beben von solcher Heftigkeit, daß die von ihnen ausgehenden Stöße durch die ganze Erdfeste hindurch fühlbar sind; d. h. die Stöße können bei genügender Feinheit der modernen, selbstregistrierenden Instrumente noch in Abständen von einigen tausend Kilometern aufgezeichnet werden.

2. Eigentliche oder tektonische Beben. Die Erdbebenkunde oder Seismologie hat somit in den letzten zwei Jahrzehnten ungeahnte — an die Röntgenstrahlen oder das lenkbare Luftschiff erinnernde — Fortschritte gemacht. An die Stelle der Annahme, daß die Beben von einzelnen Punkten (Zentren) im Innern der Erde ihren Anstoß empfingen, trat der Nachweis, daß unterirdische Dislokationszonen, Faltungen und Brüche vorhanden sind, die vielfach mit den jüngeren Hochgebirgen zusammenfallen. Der tektonische Ursprung der meisten Beben oder, genauer gesagt, aller Erschütterungen, welche den Namen Erdbeben verdienen, wurde allgemein angenommen.

Erderschütterungen von allgemein wahrnehmbarer Verbreitung wurden dagegen niemals als die Folgen der Einstürze unterirdischer, durch chemische Auflösung geschaffener Hohlräume oder als Vorboten vulkanischer Ausbrüche beobachtet. Sowohl

die Einsturzbeben wie die mit der Aufwärtsbewegung der Lava verbundenen Zuckungen sind örtlich eng begrenzt. Die Zerstörungen beschränken sich meist nur auf einen Raum von wenigen Quadratkilometern, und die empfindlichen Instrumente mitteldeutscher Beobachtungsstationen zeichnen eine starke Dynamitexplosion, so die auf einem Fort in Besançon erfolgte Katastrophe exakt auf, während der Ausbruch des Vesuvs keine Einwirkung hervorruft.

Die Unabhängigkeit der Erdbeben von vulkanischen Ausbrüchen wird ferner durch Beobachtungen aus der Südsee und dem Liparischen Meer erwiesen. Im Tonga-Archipel wurden bis Juli 1907 lange dauernde submarine Vulkanausbrüche in einer Tiefe von 300 Faden beobachtet, ohne daß gleichzeitig irgend welche Erschütterungen der Inseln wahrnehmbar waren. Noch überzeugender sind die Angaben Riccos in Catania über die Tätigkeit des Stromboli, der während einer Beobachtungszeit von zehn Jahren (1896—1906) keinerlei Beziehungen zu den gleichzeitigen kalabrischen Erdbeben gezeigt hat. Auch in Island sind die besonders im Südwesten der Insel häufigen Erdbeben räumlich und zeitlich vollkommen unabhängig von den Lavaergüssen.

Es empfiehlt sich daher, den Begriff der Erdbeben auf die mit tektonischen Ereignissen, d. h. mit Horizontalschüben, Hebungen und Senkungen zusammenhängenden Veränderungen des Felsgerüstes der Erde zu beschränken, die oberflächlichen Einbrüche und die vulkanische Ausbrüche begleitenden Zuckungen aber im Zusammenhang mit der chemischen Geologie oder dem Vulkanismus zu behandeln.

3. Statistik. Ähnliche Fortschritte wie die physikalische und geologisch-tektonische Forschung hat die Statistik der Erdbeben zu verzeichnen. An die Stelle der einzelnen Forscher, die bis zur zweiten Hälfte des verflossenen Jahrhunderts die Nachrichten über Erdbeben sammelten, sind zwei große internationale Organisationen getreten. Die eine umfaßt 22 Staaten, vor allem die Länder des Dreibundes, Rußland und ihre außereuropäischen Kolonien, die andere England mit Japan und den ausgedehnten englischen Besitzungen. Die Berichte der ersteren werden von dem Straßburger geophysikalischen Institut unter Leitung von Gerland, die der anderen von dem Engländer John Milne gesammelt, der meist in Japan tätig war und jetzt eine Erdbebenwarte auf der Insel Wight leitet. Die kartographischen Übersichten des letztgenannten zeigen, trotzdem sie nur einen Zeitraum von fünf Jahren umfassen, doch eine bemerkenswerte Übereinstimmung mit dem Verlauf der jüngeren, in tertiärer Zeit entstandenen Hochgebirge. Zwei der auffälligsten Abweichungen von der Begrenzung der Rocky Mountains, welche unerschütterte Gebiete im äußersten Norden von Amerika und in Kalifornien anzuzeigen schienen, wurden durch das San Francisco-Beben von 1906 und die gewaltige Erschütterung von Alaska (1899) ausgefüllt. Dagegen scheint der Erdfriede, welcher die Mitte und den Osten des nordamerikanischen Kordillerengebietes, also die Plateauregion und die eigentlichen Rocky Mountains kennzeichnet, auf dem hohen geologischen Alter dieser Gebirge zu beruhen.

4. Die Ursprungsgebiete der Fernbeben. Doch ist nicht der frühere oder spätere Beginn, sondern die Fortdauer der gebirgsbildenden Vorgänge der für die Erdbeben ausschlaggebende Faktor. Die auf der ganzen Erde aufgezeichneten Fernbeben gehen von Gebieten aus, die zwar gänzlich abweichenden Aufbau zeigen, in denen jedoch durchweg die tektonischen Vorgänge noch nicht zum Abschlusse gelangt sind:

I. Derartige Bebenherde finden wir auf dem Grunde des Indischen und an den Randgebieten des Nordatlantischen Ozeans, d. h. in den letzten Überresten alter versunkener oder versinkender Länder. Auch der Nordosten des Mittelmeeres, Pontus bis Adria, gehören hierher; weniger sicher ist die Deutung der zentralpazifischen Beben um Samoa. II. Einen zweiten Typus tektonischer Beben bilden die jüngeren eurasiatischen, von Südspanien, dem Atlas und den Alpen bis zum Himalaja und Hinterindien ausgedehnten Hochgebirge, in denen jüngere emporgewölbte oder überschobene Falten zwischen älteren, verfestigten Massen zusammengequetscht sind und emporgepreßt werden. Je älter das Gebirge, um so geringer die Zahl der Beben. Die Pyrenäen sind in früherer Zeit gebildet als die Alpen, diese aber wieder älter als der Himalaja, und im gleichen Verhältnis vermehrt sich die Zahl der Beben III. Gänzlich von den Alpen verschieden ist nach Ferdinand v. Richthofen der Bau der zirkumpazifischen, insbesondere der ostasiatischen Gebirge und Inselbögen. Nach den gewaltigen, der Ost- und Westküste genäherten Tiefen des Stillen Ozeans glitten die Gebirgsschollen der Kontinentalmasse seitlich abwärts, und dieser in den japanischen, philippinischen und vielen amerikanischen [1]) Erdbeben noch heute wahrnehmbare Vorgang hat schon in sehr früher (paläozoischer) Vorzeit begonnen.

Der verschiedenartige Bau eurasiatischer Faltungsketten und pazifischer Zerrungs- oder Bruchgebirge tritt äußerlich schon in der verschiedenen Verteilung der Vulkane hervor. Die heutigen Vulkanausbrüche und früheren Eruptionen kennzeichnen im ganzen Umkreis des Stillen Ozeans die Hauptketten der Gebirge, während sie in den Alpen und Karpathen auf die Innenzonen der Gebirgsbögen beschränkt sind. In Ostasien entsprach die Gebirgsbildung dem mit einseitiger Aufrichtung verbundenen seitlichen Abgleiten der Schollen, und die Ausbrüche erfolgten daher unmittelbar an diesen primären Zerreißungen,

[1]) Eine nachträgliche Bestätigung obiger Anschauung bildet das schwere Seebeben vom 16. Oktober 1907, dessen Intensität nach den Aufzeichnungen der California University (Berkeley) die Erschütterungen von San Francisco (1906), Valparaiso und Jamaika übertrifft. Der Bebenherd der auch auf der neuen, erst in der Einrichtung begriffenen Breslauer Bebenwarte gespürten Erschütterung ist auf dem Grunde des Pacific etwa zwischen Hawaii und der Südküste von Mexiko zu suchen.

d. h. den Hauptachsen der Gebirge. In den Himalajas fehlen Vulkanausbrüche ganz, und in den alpinen Gebirgen sind sie, als sekundäre, nachträgliche Erscheinungen, auf die südlichen oder Innenseiten beschränkt. Die Grenze zwischen den jüngeren, aufgewölbten Hochgebirgen und den älteren, verfestigten Massen wird durch Verwerfungen und die auf ihnen erfolgenden vulkanischen Ausbrüche bezeichnet. Besonders deutlich tritt diese Erscheinung in Ungarn und an den Küsten des Tyrrhenischen Meeres hervor. In Italien liegen die Küstenbrüche und Vulkane zwischen der versunkenen alten Tyrrhenis, deren Reste in Korsika, Elba und Sardinien erhalten sind, und den umgebenden jüngeren Ketten der Apenninen; ähnlich umgibt der Dreiviertelkreis der Karpathen das alte ungarische Festland, dessen Reste in Siebenbürgen sichtbar werden; und zwischen beiden liegt die breite Zone der ehemaligen Lavaergüsse, deren Boden heute durch Fruchtbarkeit und Weinbau (Tokai) ausgezeichnet ist.

In Ostasien und im westlichen Amerika entspricht dagegen die Verbreitung der Vulkane dem Verlaufe der Haupterhebungen und der Inselbögen. Im westlichen Nordamerika unterscheidet die neuere Forschung drei hauptsächliche Gebirgssysteme, die eigentlichen (östlichen) Rocky Mountains, die intermontane Plateau-Region und das pazifische, aus Sierra Nevada und kalifornischer Küstenkette bestehende System. Tätige Vulkane und Erdbeben fehlen in den zentralen und östlichen Gebirgen so gut wie gänzlich. Beide Gebirgssysteme bestehen aus älteren, gefalteten Massen, die in späterer Zeit gebrochen und gehoben worden sind. Die hauptsächlichen Faltungen sind paläozoisch, und eine spätere posthume Bewegung entspricht dem Ende der Kreidezeit. Die Brüche zwischen den großen Ebenen Nordamerikas und den Rocky Mountains gehören dem Beginn und der Mitte der Tertiärzeit an. Jüngere tertiäre Gebirgsbildung und Erdbeben sind beschränkt auf das pazifische Gebirgssystem in Alaska, Oregon, Kalifornien und auf die mexikanischen Sierren. Die Hochgebirge im Washington-Territorium und in Britisch-Columbia sind so dünn bevölkert, daß wir das Fehlen von Erdbebenberichten auf den Mangel an Beobachtern zurückführen dürfen. Wie sehr der Nachrichtendienst die Gestaltung der Erdbebenkarten beeinflußt, zeigt die schon erwähnte Tatsache, daß auf den 1903 von Milne veröffentlichten Übersichtsbildern San Francisco und Alaska als erdbebenfrei angegeben worden sind. Andererseits zeigt das 35 Jahre zurückliegende Beben von Owens Valley in Kalifornien, daß der gewaltige, den Ostabsturz der Sierra Nevada bildende Bruch damals die Ausgangszone der Erschütterung war. Ebenso entspricht die horizontale Verschiebung nach dem San Francisco-Beben von 1906 einer längst bekannten, im Antlitz der Landschaft deutlich wahrnehmbaren Verwerfungszone.

Der zonenförmige Bau der Kordilleren steht in deutlichem Gegensatz zu dem massigen Bau der asiatischen älteren Gebirge. Aber beide haben das wichtige Merkmal miteinander gemein, daß der Ursprung der Gebirgs- und Erdbebenbewegungen nicht in den Erhebungen der Kontinente, sondern in den Tiefen des Pazifischen Ozeans zu suchen ist. Auch in Südamerika liegen fünf gewaltige Tiefe auf dem Meeresgrunde nahe der Küste und entsprechen den Herden der zerstörendsten Beben von Peru und Chile (Valparaiso 1906).

Ebenso liegt in Japan das weit ausgedehnte, 8000—9000 m eingesenkte Tuscaroratief dicht neben dem Schauplatz der furchtbarsten Erschütterungen (1891 Midor). Die japanischen, als „Tsunimos“ bezeichneten Seebebenwellen sind ebenfalls auf die pazifischen Küsten des Inselbogens beschränkt, während das Japanische Meer keine Bewegungen erfährt. Es scheint also, als ob auf dem Grunde des Tuscaroratiefs immer noch weitere Senkungen erfolgen, die ihrerseits eine entsprechende seitliche Zerrung und Erschütterung der Inselbogen zur Folge haben.

Wir kommen also zu dem Schluß, daß alpine und pazifische Gebirge einen gänzlich abweichenden Bau zeigen, und daß diese grundsätzliche Verschiedenheit in der räumlichen Verteilung der Vulkane und Erdbeben ihren klarsten Ausdruck findet. In den pazifischen Gebirgen liegen die Erdbebenherde in den randlichen Tiefen des Ozeans, und die zentralen und kontinentalwärts liegenden Gebirge sind somit ganz oder fast ganz erdbebenfrei; die Vulkane folgen dagegen den Haupterhebungen der Gebirge. In den alpinen oder eurasiatischen Gebirgen liegen dagegen die Vulkane — sofern sie vorhanden sind — außerhalb der durch tektonische Kraft emporgewölbten Gebirgsketten, während die Erdbebenherde im wesentlichen mit der Verbreitung der Gebirgsketten zusammenfallen. Die handgreiflichsten Reaktionen der inneren Kräfte gegen die Oberfläche beweisen somit, daß die Anschauung Richthofens von der grundsätzlichen Verschiedenheit der Alpen und der pazifischen Gebirge wohlbegründet ist.

5. Abnahme der Erschütterungen in älteren Gebirgen. Die Statistik der Beben lehrt, daß die Gebirge von jungpaläozoischem Alter, wie die Appalachien, der Ural und die europäischen Mittelgebirge, die Ausgangspunkte von weniger zahlreichen und vorwiegend schwachen Erdstößen sind. Diese Abnahme entspricht genau der Verringerung der Beben, welche Himalaja, Alpen und Pyrenäen erkennen ließen. Auch die asiatischen Hochflächen von Tibet und Iran scheinen — ebenso wie die Plateauregionen Nordamerikas — bebenfrei oder sehr bebenarm zu sein. Nur in Hocharmenien nehmen mit der Annäherung an den Kaukasus und die jüngeren südpersischen Zagrosketten die Stöße an Zahl und Heftigkeit zu. Während in Armenien auch jüngere Brüche den alten Kern des Hochlandes durchsetzen, ist die einzige Ausnahme in Nordamerika schwerer zu erklären.

Das nach räumlicher Ausdehnung und Intensität bemerkenswerte Charleston-Beben von 1886 gehört dem atlantischen Absturz der alten, sonst nur von schwächeren Stößen betroffenen Appalachien an.

Doch läßt sich im allgemeinen das Gesetz aufstellen, daß bebenreiche (seismische), bebenschwache (peneseismische) und ruhige oder aseismische Gebiete in ihrer Verbreitung dem Alter der Gebirgsbildung entsprechen. Genauere Untersuchungen sind vor allem notwendig, um die seismische Stellung der in spätpaläozoischer Zeit gefalteten bebenschwachen Gebiete zu bestimmen. Trotzdem können wir schon jetzt sagen, daß diese spätpaläozoischen Mittelgebirge den Übergang zu den bebenfreien, in frühpaläozoischer oder präcambrischer Zeit gefalteten Gebieten bilden.

Zu diesen ruhigen oder aseismischen Gebieten gehört der größere Teil von Australien und Afrika, Osten, Westen und Norden von Sibirien, die großen Ebenen von Nordamerika, Brasilien und Skandinavien mit Ausnahme der Küsten. In den am besten erforschten europäischen Bebengebieten läßt sich die dem geologischen Alter der Gebirgsbildung entsprechende Abnahme der Bebenhäufigkeit am genauesten feststellen. Nach Montessus de Ballore sind in Europa bis zum Ende des zwanzigsten Jahrhunderts 69315 Erdbebenstöße aufgezeichnet worden. Von diesen gehören 86,4% dem Bereich den jüngeren, in der Tertiärzeit dislozierten Gebieten an, 6% erfolgten in den spätpaläozoischen, aber nur 0,4% erfolgten in den frühpaläozoischen und älteren Gebirgen. Die Bezeichnungen bebenreich oder seismisch, bebenschwach oder peneseismisch und bebenfrei oder aseismisch entsprechen somit der tektonischen und der seismischen Entwickelung der verschiedenen Gebiete. Die einzige Ausnahme von der Regel, das verhältnismäßig häufige Auftreten (8,6%) der Beben in ungestörten oder Plateaugebieten Europas, ist verhältnismäßig leicht zu erklären: Die Grenzen zwischen diesen ungestört lagernden Flächen und den jüngeren Gebirgen sind ungemein weitläufig, wie die Ausdehnung der Karpathen, sowie der zusammenhängenden Krimschen und Kaukasischen Gebirge beweist.

Allgemeine Ergebnisse:

1. Einsturzbeben und die dem Emporquellen der Lava vorangehenden Zuckungen sind in ihren zerstörenden Wirkungen auf ganz enge Gebiete beschränkt und werden auch von selbstregistrierenden Instrumenten nur in geringem Umkreis verzeichnet. Ihre Erforschung fällt in den Bereich der chemischen und vulkanologischen Geologie.

2. Fernbeben (oder Weltbeben), das heißt die instrumentell über einige 1000 km verfolgbaren Beben, sind auf die in jüngerer (tertiärer) Zeit dislozierten Gebiete beschränkt. Der verschiedene tektonische Bau der Erdbebenherde — versinkende uralte Kontinente, alpine oder Faltungs- und endlich pazifische oder Zerrungsgebirge — ist von geographischer und geologischer Wichtigkeit, zeigt aber nur sekundäre Einwirkung auf den eigentlichen Vorgang der seismischen Erschütterung. Immerhin läßt sich das Folgende feststellen:

3. In den gebrochenen Festlandsgebieten (Ostafrika) sind Beben viel seltener als in versunkenen Kontinenten (Indischer und Nordatlantischer Ozean) oder in Faltungsgebirgen von gleichem (jüngerem) Alter.

4. Ausgedehnte, meßbare Hebungen, Senkungen und Horizontalverschiebungen als unmittelbare Folgen von Erdbeben sind bisher nur an pazifischen Küsten, in Kalifornien und Alaska, sowie auf pazifischen Inseln in Zentraljapan und Neuseeland beobachtet worden. Die häufig, z. B. in Griechenland, beobachteten Rutschungen an den Küsten, Bergstürze, sowie die Zertrümmerung der aus Humus oder Lehm zusammengeschichteten Oberflächengebilde gehören zu den Folgeerscheinungen der Erdbeben; die oben erwähnten Dislokationen durchsetzen das Felsgerüst der Erde, entsprechen also den Vorgängen früherer Gebirgsbildung.

5. Die Häufigkeit und Stärke der Beben nimmt mit dem geologischen Alter der dislozierten Gebiete ab. In jüngeren Faltungsgebirgen und jüngeren Senkungsfeldern sind Erdbeben häufig und schwer, in jungpaläozoischen Gebirgen selten und schwach (peneseismisch), in Gebieten altpaläozoischer und präcambrischer Faltung ganz oder so gut wie gänzlich erloschen (aseismisch).

Die ausführlichere Bearbeitung und die eingehendere Begründung der in vorstehendem Vortrage kurz erörterten Tatsachen und Annahmen erfolgt im Novemberheft von „Petermanns Mitteilungen“ unter Beigabe von Karten.

G. Schroeder: Über den Einfluß des Cyankaliums auf die Atmung von Aspergillus niger nebst Bemerkungen über die Mechanik der Blausäurewirkung. (Jahrb. für wiss. Botanik 1907, Bd. 44, S. 409—481.)

In der Tierphysiologie ist seit langem bekannt, daß die Blausäure die Atmung von Tieren sehr stark herabsetzt. Eine ähnliche Beeinflussung der Atmung wurde für höhere Pflanzen durch Untersuchungen von A. Mayer, für die Hefe durch denselben Autor, sowie durch Schönbein und Fiechter wahrscheinlich gemacht. Herr Schroeder stellte sich nun von neuem die Aufgabe, zu prüfen, ob in der Tat die Pflanzenatmung durch Cyankalium in derselben Weise verlangsamt werde wie die Atmung von Tieren. Er hat darüber sehr eingehende Untersuchungen angestellt.

Im Gegensatze zu A. Mayer sah Verf. von der Verwendung höherer Pflanzen ganz ab, da bei diesen die Darreichung des Giftes große Schwierigkeiten bietet, und prüfte einzig und allein den bekannten Schimmelpilz Aspergillus niger. Dieser erwies sich deshalb als besonders geeignet, weil er einmal leicht zusammenhängende Massen an der Oberfläche der Nährlösung bildet, sodann, weil er bereits bei Zimmertemperatur mit genügender Intensität atmet, und endlich, weil er nicht imstande ist, in größerem Maßstabe Gärungen hervorzurufen.

Zur Bestimmung des Sauerstoffverbrauches brachte Herr Schroeder den Pilz mit einem Absorptions-

mittel für die gebildete Kohlensäure in einen durch Quecksilber abgesperrten Luftraum und beobachtete die Volumabnahme der Luft. Diese setzte er gleich dem Sauerstoffverbrauch durch den Pilz [1]). Mit dem Luftraume stand ein Skalenrohr in Verbindung, dessen freies Ende in einen kleinen Glaszylinder mit Quecksilber tauchte. Aus dem Steigen der Quecksilbersäule in dem Skalenrohre ließ sich die Volumabnahme berechnen. Die produzierte Kohlensäure wurde nach dem von Pfeffer modifizierten Pettenkoferschen Verfahren gemessen. Die benutzten Cyankaliummengen schwankten zwischen 0,0164 und 0,8 g einer 50- bzw. 90- bis 100 proz. Cyankaliumlösung auf 150 cm^3 Nährlösung.

Aus den so angestellten Versuchen ergibt sich, daß durch das Cyankalium die Atmung von Aspergillus niger ganz bedeutend herabgesetzt wird. Die Herabsetzung betrifft sowohl die Kohlensäureabgabe wie die Sauerstoffaufnahme. Die Kohlensäureabgabe geht bis auf einen innerhalb der Fehlergrenze der Methodik gelegenen Betrag zurück, so daß man in diesem Falle von einer vollkommenen Sistierung reden kann. Dagegen konnte Verf. mit Sicherheit nicht beobachten, daß die Sauerstoffaufnahme gleichfalls bis unter diese Grenze sinkt. Er rechnet darum mit einem geringen Rest einer Sauerstoffaufnahme. Ob diese geringe Aufnahme als ein vitaler Vorgang anzusehen ist, oder ob sie ein rein chemisches Geschehen darstellt, konnte nicht entschieden werden. Die Sauerstoffaufnahme ohne Kohlensäureabgabe sucht Herr Schroeder durch die Annahme zu erklären, daß gewisse Oxydationen im Mycel überhaupt nicht bis zur Bildung von Kohlendioxyd führen, sondern schon früher, etwa auf der Stufe von Milchsäure, Oxalsäure u. dgl., Halt machen. Er schließt sodann aus den experimentellen Befunden, daß das vorübergehende Aufhören der Kohlensäureausscheidung kein zuverlässiges Kennzeichen des Todes ist. Das Leben kann vielmehr kürzere Zeit auch ohne Kohlensäurebildung bestehen.

Als Verf. den Pilz aus der gifthaltigen Nährlösung entfernte und nach Auswaschung in eine giftfreie Nährlösung brachte, trat bald ein langsames Ansteigen der Kohlensäurebildung ein, und bereits nach einigen Stunden hatte in der Regel die normale Kohlensäureproduktion wieder Platz gegriffen. Dasselbe gilt für die Sauerstoffaufnahme. Der durch Cyankalium verursachten Herabsetzung der Atmung folgt also eine vollkommene Erholung, vorausgesetzt, daß das Gift nicht zu lange einwirkte. Andererseits konnte niemals eine Steigerung der Atmungsintensität nach Entfernung des Giftes beobachtet werden.

Daß das Anwachsen des Gasaustausches zur früheren Größe in der Tat als eine Rückkehr der normalen Atmung des gesamten Mycels bezeichnet werden muß und nicht etwa durch ein Auswachsen von überlebenden Teilen des durch das Gift abgetöteten Pilzes, oder durch ein Auskeimen von Sporen, oder endlich durch Bakterienentwickelung vorgetäuscht wurde, ergibt sich aus folgenden Erwägungen: Die Rückkehr zur normalen Atmung vollzieht sich über die Maßen schnell. Sie erforderte z. B. in einem Versuche nur eine Stunde, in einem anderen etwa vier Stunden Zeit. In einem derart kurzen Zeitraume ist aber ein so schnelles Auswachsen überlebender Teile, woraus die beobachtete starke Atmung erklärt werden könnte, einfach unmöglich. Dazu kommt, daß bei zwei Versuchen eine eigentliche Erholungsperiode überhaupt nicht vorhanden war.

Auch auf Bakterienwirkung läßt sich das Anwachsen der Atmung nicht zurückführen. Wie Verf. betont, hatte er bis zu Beginn der Versuche immer eine Reinkultur des Pilzes in den Händen. Die wenigen Bakterienkeime aber, die während der Versuchsanstellung in die Nährlösung gelangt sind, konnten sich unmöglich so rasch vermehren, daß man ihrer Tätigkeit einen nennenswerten Bruchteil des gefundenen Gasumsatzes zuschreiben dürfte.

Als Herr Schroeder die Dauer der Giftwirkung auf 9, $14^1/_2$, 19, 21 Stunden ausdehnte, trat niemals eine vollkommene Erholung ein, auch wenn die benutzte Giftmenge sehr gering war. Umgekehrt erholten sich die Organismen bei Anwendung größerer Giftmengen auf kürzere Zeit hin. Das Studium des Verhaltens von Aspergillus niger bestätigt also vollkommen die tierphysiologische Tatsache, daß eine größere Giftdosis bei nur kurzer Einwirkung weniger schädigt als eine verhältnismäßig geringe bei längerer Dauer.

Aus den vorliegenden Versuchen ergibt sich somit, daß die durch das Tierexperiment gewonnene Erkenntnis, wonach die Blausäure die Atmungstätigkeit herabsetzt, mit aller Schärfe auch für einen niederen pflanzlichen Organismus gilt. Die Versuche stehen auch im Einklange mit den bekannten Untersuchungen Loebs (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 576), nach denen verdünnte Cyankaliumlösung unter anderem die parthenogenetische Entwickelung von Seeigeleiern ebenso verhindert wie Sauerstoffentziehung.

Verf. legte sich nun die Frage vor, ob die durch Blausäure bewirkte Atmungslähmung eine primäre Giftwirkung sei, oder ob sie erst sekundär die Folge einer solchen darstelle. Zur Beantwortung der Frage wurde ein anderer Körper zum Vergleiche herangezogen, der die Atmung gleichfalls, aber nicht primär, beeinflußt: der Äthyläther.

Die Versuche mit Cyankalium einerseits und mit Äthyläther andererseits ergaben folgende Differenzen: Beim Cyankalium tritt die lähmende Wirkung unmittelbar nach dem Zufügen des Giftes in voller

[1]) Ob die Annahme des Verf. richtig ist, muß nach den Untersuchungen von Charlotte Ternetz (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 497), wonach Aspergillus niger den freien Stickstoff der Atmosphäre zu assimilieren vermag, zweifelhaft erscheinen. Allerdings betreffen diese Versuche nur Kulturen in stickstofffreier Nährlösung. Aber selbst wenn man annimmt, daß der Pilz den elementaren Stickstoff auch bei Kultur in stickstoffhaltiger Nährlösung assimiliert, würde dadurch das Gesamtergebnis der vorliegenden Arbeit nicht wesentlich beeinflußt werden.

Ref.

Stärke auf. Beim Äther dagegen ist die Herabsetzung der Atmung bei geringen Dosen eine langsame, derart, daß in jedem folgenden Beobachtungsintervall weniger Kohlensäure ausgeschieden wird als im vorausgegangenen. Wie bereits oben ausgeführt, tritt beim Cyankalium nach einer Dauer der Giftperiode von zwei bis vier Stunden vollkommene Erholung des Organismus ein. Im Gegensatz hierzu ließ sich bei Anwendung von Äther nie eine vollkommene Erholung des Organismus beobachten, wenn die Kohlensäureabgabe unter dem Einflusse des Giftes ganz aufgehört hatte.

Herr Schroeder schließt aus diesen Versuchen, daß die Wirkung des Äthers auf die Atmung keine primäre, sondern eine sekundäre Erscheinung sei, daß also die Atmung infolge anderweitiger Schädigung herabgesetzt werde. Dagegen ist die Wirkung des Cyankaliums als primäre anzusprechen, d. h. hier wird zunächst die Atmung gelähmt, und erst dadurch werden andere Vorgänge (nachträglich) in Mitleidenschaft gezogen. O. Damm.

Das Autochromverfahren nach Lumière.

(Photographie in natürlichen Farben.)

Das Tagesgespräch auf photographischem Gebiete bildet zurzeit das Autochromverfahren nach Lumière, d. h. das Verfahren, durch eine einmalige photographische Aufnahme ein Diapositiv zu erhalten, welches den aufgenommenen Gegenstand in seinen natürlichen Farben zeigt. Zur Herstellung dieser Diapositive dienen die von den Gebr. Lumière in Lyon hergestellten sog. Autochromplatten, das sind photographische Bromsilbertrockenplatten, die unter der Bromsilberemulsion noch eine Schicht von in den drei Grundfarben Rot, Grün und Blau gefärbten Stärkekörnern enthalten, welch letztere einerseits den Zweck haben, bei der Aufnahme als Lichtfilter für die verschiedenfarbigen Strahlen zu wirken und andererseits den aufgenommenen Gegenstand in seinen natürlichen Farben erscheinen zu lassen.

Die Herstellung dieser Autochromplatten geschieht nun, wie aus den bisherigen Mitteilungen von Lumière und dem mikroskopischen Befunde zu schließen ist, etwa in folgender Weise: Eine feingeschliffene Glasplatte wird mit einer dünnen Lackschicht überzogen und darauf gleichmäßig ein Gemisch der gefärbten Stärkekörner gestreut; auf diese Weise bleibt nur eine einzige Schicht der Körner kleben, während alle übrigen durch Abblasen oder Abschütteln entfernt werden können. Die mikroskopischen Zwischenräume an den Berührungsstellen der einzelnen Körner werden dadurch ausgefüllt, daß diese letzteren durch Walzen platt gedrückt werden, und außerdem scheint noch eine schwarze Masse aufgestreut zu werden, welche auch die letzten Zwischenräume ausfüllt. Zur Verwendung kommen nur ganz kleine Stärkekörnchen, von denen durchschnittlich 7000 bis 9000 auf einen Quadratmillimeter zu liegen kommen. Unter dem Mikroskop kann man beobachten, daß die blau und rot gefärbten Körner ungefähr in gleicher Menge vorhanden sind, während die grünen in der Zahl etwas vorherrschen. Selbstverständlich ist es technisch wohl kaum zu ermöglichen, die Verteilung der Farben so durchzuführen, daß immer verschieden gefärbte Körner neben einander zu liegen kommen; man kann auch bei den Lumière'schen Platten die verschiedenfarbigen Körner häufig gruppenweise zu drei bis acht Stück beisammen liegen sehen. Bei der außerordentlichen Kleinheit der Körner wird aber dadurch der Gesamteindruck des Bildes nicht wesentlich beeinträchtigt. Auf die Schicht der farbigen Körner wird dann eine panchromatische Bromsilberemulsion aufgetragen, die aber sehr dünn sein muß, da die Belichtung von unten, d. h. durch die Glasplatte hindurch geschieht.

Zur Aufnahme wird die Platte mit der Glasseite nach außen in die Kassette gelegt, so daß das Licht erst durch die Glasplatte, dann durch die Schicht der Farbkörner dringen muß, bevor es auf das lichtempfindliche Bromsilber gelangt. Um das blaue Licht etwas zu dämpfen, wird außerdem eine Gelbscheibe, welche von Lumière speziell für die Autochromplatte abgestimmt ist, eingeschaltet, und zwar entweder direkt vor oder hinter das Objektiv. Wenn nun bei der Belichtung verschiedenfarbige Strahlen die Platte treffen, so wird jeder einzelne Lichtstrahl nur da hindurchgehen, wo er ein gleich gefärbtes Stärkekorn trifft; bei der nachfolgenden Entwickelung wird daher ein Silberbild entstehen, welches die Farben in der dem aufgenommenen Gegenstand entsprechenden Verteilung zudeckt.

Nach der Belichtung und Entwickelung wird die Platte, ohne fixiert zu werden, mit einer Lösung von Kaliumpermanganat und etwas Schwefelsäure behandelt, welche das bei der Entwickelung des belichteten Bromsilbers entstandene metallische Silber auflöst; hierdurch werden die darunter liegenden Farbkörperchen, aus welchen sich das farbige Bild zusammensetzt, freigelegt. Wird nun die Platte, nachdem sie dem Licht ausgesetzt wurde, nochmals mit einem Entwickler behandelt, so wird das bisher unveränderte Bromsilber, welches über den Komplementärfarben gelagert ist, reduziert, so daß es diese letzteren verdeckt und zum Schlusse nur das aufgenommene farbige Bild sichtbar bleibt. Das ist im wesentlichen das Prinzip des Verfahrens.

Bei der praktischen Ausführung ist neben sorgfältigem und peinlich sauberem Arbeiten das Haupterfordernis für ein gutes Gelingen, die richtige Belichtungszeit zu treffen; die in der Gebrauchsanweisung angegebene Zeit ist etwas zu kurz bemessen, die richtige Belichtung dürfte ungefähr das Dreißigfache der Expositionszeit einer hochempfindlichen Bromsilberplatte betragen.

Die erzielten Resultate sind geradezu verblüffend, denn es werden nicht nur die einzelnen Farben, sondern auch das Weiß und alle Nuancen des Grau bis ins tiefste Schwarz ganz naturgetreu wiedergegeben. De.

Rud. von Hasslinger: Über das Wesen metallischer und elektrolytischer Leitung. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften 1906, Bd. 115, Abt. IIa, S. 1521.)

Bekanntlich unterscheidet man zwischen metallischen oder Leitern erster Klasse und elektrolytischen oder Leitern zweiter Klasse. Als wichtigster Unterschied zwischen diesen beiden Arten der Elektrizitätsleitung gilt, daß in den Leitern erster Klasse bei Stromdurchgang kein nachweisbarer Transport von Materie stattfindet, hingegen in Leitern zweiter Klasse ein Transport von Elektrizität immer auch mit einem Transport von Masse verbunden sein muß.

Während bei allen Metallen (Leitern erster Klasse) die Leitfähigkeit mit steigender Temperatur abnimmt, zeigen die Nichtmetalle (Leiter zweiter Klasse), sofern sie überhaupt leiten, in denselben Temperaturintervallen im allgemeinen eine Zunahme der Leitfähigkeit. Eine besonders auffallende Ausnahme macht jedoch das Verhalten der Kohle, indem bei ihr alle Anzeichen eine zweifellos metallische Leitung ergeben, während der Temperaturkoeffizient ein negativer ist. Es wäre nun die Frage möglich, ob überhaupt der metallische Zustand eine unabänderliche Eigenschaft der Körper sei, oder ob Fälle bekannt seien, in denen ein Metall in ein Nichtmetall übergeht oder umgekehrt. Der Verf. weist darauf hin, daß in den einzelnen Gruppen des periodischen Systems der Elemente mit dem Wachstum des Atomgewichtes auch ein Wachsen der metallischen Eigen-

schaften verbunden zu sein scheine. Es erweckt dies geradezu den Anschein, als ob es sich um einen mit dem Anwachsen des Atomgewichtes erfolgenden stufenweisen Übergang von Nichtmetallen zu Metallen handeln würde. Diese Beziehungen erscheinen besonders ausgeprägt in den Gruppen C, Si, Ge, Sn, Pb, dann N, P, As, Sb, dann O, S, Se, Te. Ferner ändern sich, nach des Verf. Ansicht, bei ein und demselben Element die Eigenschaften in ähnlicher Weise bei einer Erhöhung der Temperatur, auch ist eine Neigung zur Änderung der Wertigkeit vorhanden sowohl im periodischen System mit steigendem Atomgewicht, wie bei den einzelnen Elementen mit steigender Temperatur. Der Verf. möchte nun als Hypothese den Satz aussprechen, daß man alle Elemente einer Reihe des periodischen Systems durch entsprechende Wahl der Temperatur auf einen gleichen Grad metallischer Eigenschaften bringen kann. Als Stütze für diese Hypothese wird die Tatsache angeführt, daß bei der Kohle, die trotz ihrer sonst metallischen Eigenschaften bei Zimmertemperatur einen negativen Temperaturkoeffizienten des Widerstandes zeigt, bei hoher Temperatur der Widerstand wie bei Metallen mit dieser wächst.

Die Untersuchung der Leitfähigkeit bzw. ihrer Änderung scheint nun ein geeignetes Mittel zur Entscheidung solcher Fragen zu sein. Nun ist aber die Entscheidung, ob ein Körper metallisch oder elektrolytisch leitet, schon zuweilen schwierig. Da das Auftreten von Zersetzungsprodukten nicht immer experimentell zu konstatieren, auch Polarisation oft nicht einwandfrei nachzuweisen ist, schlägt der Verf. folgende Methode zur Unterscheidung von elektrolytischer und metallischer Leitung vor, die dort, wo sie überhaupt angewendet werden kann, immer verläßliche Resultate liefern soll. Metalle zeigen bekanntlich solchen Medien gegenüber, in denen ihre Ionen existenzfähig sind (also Elektrolyten), eine Lösungstension. Diese äußert sich in dem Auftreten einer elektromotorischen Kraft zwischen Metall und der mit dem Metall in Berührung stehenden Substanz. Will man nun etwa bei einer Metallverbindung die Art ihrer Leitfähigkeit untersuchen, so braucht man dieselbe nur einerseits mit einer Elektrode aus demjenigen Metall, welches ihren einen Bestandteil bildet, andererseits mit einem unangreifbaren Metall als zweiter Elektrode zu verbinden. Im Falle, daß die untersuchte Substanz ein Elektrolyt ist, wird man eine elektromotorische Kraft zwischen beiden Metallen feststellen können. Diese Methode kann bei festen und flüssigen Substanzen angewendet werden.

Der Verf. hat nun eine Anzahl Substanzen auf ihre Leistungsfähigkeit hin untersucht und kommt zu folgenden Schlußresultaten:

Der Widerstand der Kohle, der anfangs wie bei Elektrolyten mit steigender Temperatur abnimmt, erreicht ein Minimum und nimmt dann mit zunehmender Temperatur wie bei Metallen zu.

Geschmolzener Schwefel, welcher eine geringe Leitfähigkeit besitzt, läßt bei Stromdurchgang Polarisationserscheinungen erkennen, zeigt also elektrolytische Eigenschaft. Schwefel kann als ionisierendes Lösungsmittel für andere Körper dienen.

Elementares Jod läßt bezüglich seines elektrischen Verhaltens sowohl Eigenschaften eines metallischen wie eines elektrolytischen Leiters erkennen.

Silbersulfid zeigt bei gewöhnlicher Temperatur elektrolytische Leitfähigkeit, nimmt jedoch bei tiefen Temperaturen rein metallisches Leitvermögen an.

Schwefelkupfer erweist sich bei gewöhnlicher Temperatur als metallischer Leiter, beginnt jedoch bei höherer Temperatur elektrolytisch zu leiten.

Ähnlich wie Schwefelkupfer erwies sich auch Eisenoxyduloxyd bei gewönlicher Temperatur als metallischer Leiter, bei hohen Temperaturen jedoch zeigte dasselbe elektrolytische Leitfähigkeit.

Zu bemerken ist noch daß der Übergang von elektrolytischer in metallische Leitung nicht sprungweise erfolgt, sondern daß beide Arten in einem entsprechenden Temperaturintervall neben einander bestehen.

Der Verf. benutzt seine Versuchsergebnisse als Stützen für eine Ionentheorie der metallischen Elektrizitätsleitung; in bezug hierauf möchte Ref. jedoch auf die Originalmitteilung verweisen, da diese Betrachtungen, wie der Verf. selbst zugibt, noch sehr hypothetischer Natur sind. He.

Joh. Strohl: Die Biologie von Polyphemus pediculus und die Generationszyklen der Cladoceren. (Zool. Anzeiger 1907, Bd. 32, S. 19—25.)

Issakówitsch glaubte gefunden zu haben (vgl. Rdsch. 1905, XX, 596), daß die Temperatur einen Einfluß auf die Eiart der Daphniden ausübe (und zwar [entgegen R. Hertwigs Meinung, Rdsch. 1906, XXI, 82] einen indirekten, durch die Ernährung vermittelten), derart, daß bei Kälte Männchen und nach Befruchtung der Weibchen durch die Männchen Dauereier erzeugt würden, bei Wärme aber Weibchen, die aus parthenogenetisch sich entwickelnden Eiern entstehen. Während Weismann die im Herbst eintretende Entstehung von Männchen und Dauereiern als eine zweckmäßige, erbliche Anpassung auffaßte, will also Issakówitsch die Entstehung der veränderten Geschlechtsprodukte auf ihre direkten Ursachen zurückführen und meint, „Zyklen im Sinne Weismanns besitzen die Daphniden nicht“.

Demgegenüber weist nun Herr Strohl, ein Schüler Weismanns, wie es auch schon Herr Keilhack getan hatte, auf den Lebenszyklus von Polyphemus pediculus hin, einer Daphnide, die zwei Geschlechtsperioden in jedem Jahre durchmacht, die eine im Anfang des Sommers, also in der warmen Jahreszeit, die andere im Herbst, und beide offenbar unabhängig von Temperaturverhältnissen. Im Sinne Weismanns und im Anschluß an Sven Ekman sieht Herr Strohl in den zwei Lebenszyklen von Polyphemus wiederum eine ererbte Anpassung. Polyphemus wird nämlich als ein postglazialer, nordöstlicher Einwanderer in Mitteleuropa angesehen, seine Heimat sind also Gebiete, in denen der Sommer viel kürzer ist als bei uns. „Demnach wäre in Mitteleuropa sein erster Zyklus im Juni eine Rückerinnerung an den primären Zustand während des kürzeren, aber viel günstigeren (weil diese Art das kühlere Wasser vorzieht) arktischen Sommers. Sein zweiter Zyklus im September, Oktober, November eine sekundäre Anpassung an das bei uns viel länger offene Wasser . . . Die Daphniden haben also tatsächlich Zyklen im Sinne Weismanns.“

Als unparteiischer Dritter kann Ref. wohl die Frage zu beantworten versuchen, wie beide einander gegenüberstehende Ansichten zu vereinen sind. Es scheint tatsächlich nicht ausgeschlossen, daß die verminderte Temperatur primär einen gewissen Einfluß in dem Sinne, wie Issakówitsch es sich denkt, ausübt, und daß die Natur diesen dann, teleologisch gesprochen, im Sinne einer Anpassung ausnutzt. Dann würden sich Issakówitschs Ergebnisse an Simocephalus und Daphnia leicht verstehen lassen, und im Falle des Polyphemus müßte eine Nachwirkung des ursprünglichen Temperatureinflusses dem Organismus inhärent geworden sein und die Abkürzung der Generationsfolge immer noch nach sich ziehen. Das Inhärentwerden der Temperatureinwirkung würde sich um so leichter verstehen lassen, als — auch nach Issakówitsch — doch nicht nur das Ei, sondern auch der ganze Stoffwechsel, also der ganze Organismus beeinflußt wird. Daß bei einem derartigen, recht komplizierten Vorgange sich Polyphemus auf die Dauer anders verhält als andere Daphniden, ist dann auch nichts Undenkbares. Schließlich muß ja jedes organische Geschehen eine kausale und eine teleologische Erklärung zulassen. Issakówitsch lieferte vielleicht zur

ersteren, Herr Strohl (gleichwie Keilhack und schon Weismann) zur letzteren einen Beitrag. V. Franz.

Th. Weevers: Die physiologische Bedeutung des Koffeïns und des Theobromins. (Annales du Jardin botanique de Buitenzorg, sér. 2, vol. 6 p. 1—78.)

Schon vor nahezu vier Jahren hatte Herr Weevers die Hauptergebnisse qualitativer und mikrochemischer Untersuchungen mitgeteilt, die er mit seiner Gattin während eines Aufenthaltes in Buitenzorg über die Bedeutung des Koffeïns und des Theobromins für den Stoffwechsel der Pflanzen ausgeführt hatte. (Vgl. Rdsch. 1904, XIX, 8.) In der vorliegenden Abhandlung erstattet Verf. einen eingehenden Bericht über diese und namentlich auch über die quantitativen Bestimmungen, die zur Feststellung der Lokalisation der Stoffe unerläßlich sind.

Wie schon früher ausgeführt wurde, wiesen die Versuche auf ein Wiedereintreten des Koffeïns und des Theobromins in den Stoffwechsel hin. Bei allen Objekten stellte sich heraus, daß die beiden Xanthinbasen bei den Dissimilation prozessen in den wachsenden Geweben, ausgenommen in denen der Wurzeln (nur die Wurzeln der Kolakeimpflanzen enthalten Koffeïn und Theobromin), entstehen. Ihre Menge nimmt zuerst zu, dann aber ab; dieser Wechsel erfolgt bei verschiedenen Organen auf verschiedenem Entwickelungszustande. Versuche mit abgeschnittenen, halbierten Tee- und Kaffeeblättern unter verschiedenen Bedingungen der Beleuchtung und Kohlensäurezufuhr zeigten, daß die endgültige Abnahme durch ein Überwiegen des Koffeïnverbrauchs über die Koffeïnbildung verursacht wird. Hatte in den abgeschnittenen Blättern die Eiweißbildung die Oberhand, so minderte sich die Xanthinbase, bekam die Eiweißzersetzung das Übergewicht, so mehrte sich die Base. Das Licht ist keine notwendige Bedingung zur Bildung der Xanthinbasen, und ebensowenig das Chlorophyll. Doch scheint das Licht einen fördernden Einfluß auf die Wiederverarbeitung der Xanthinbasen auszuüben, indem es die Eiweißsynthese begünstigt, und jedenfalls ist eine große Menge stickstofffreier Reservestoffe erforderlich.

Das Vorkommen kleiner Mengen Hypoxanthin, Xanthin, 3-Methylxanthin, Theophyllin (1, 3-Dimethylxanthin) und Theobromin (3, 7-Dimethylxanthin) neben viel Koffeïn (1, 3, 7-Trimethylxanthin) in den Teeblättern läßt eine Entstehung des Koffeïns aus den beiden erstgenannten Purinbasen vermuten. Wie aber Verf. hervorhebt, steht der Annahme einer Spaltung der Nucleïnproteïde der Umstand entgegen, daß die in abgeschnittenen Kaffee- und Teeblättern gebildete Koffeïnmenge im Verhältnis zu dem verschwundenen Eiweiß viel zu groß ist. Der hohe Methylgehalt des Koffeïns und des Theobromins im Gegensatze zu dem Xanthin und Hypoxanthin, die bei jedem Pflanzenstoffwechsel aufzutreten scheinen, weise auf reduzierende Sekundärprozesse hin.

Auch in den Blüten bilden sich die Xanthinbasen, wenn sie auch nicht immer in allen Teilen vorhanden sind. Sie finden sich z. B. bei Coffea liberica und Theobroma nur in den Fruchtknoten, mit deren Entwickelung ihre Menge wächst. Bei Thea nimmt das Koffeïn in den letzten Reifungsstadien des Fruchtknotens ab, so daß nur minimale Mengen in den reifen Samen vorhanden sind; bei Kola, Theobroma und Coffea wächst dagegen die Quantität der Xanthinbasen fortwährend, und die reifen Samen enthalten sehr große Mengen davon. Ein Vergleich der Eiweißabnahme bei der Keimung der Samen von Coffea liberica, Theobroma Cacao und Kola acuminata mit der Eiweißabnahme im keimenden Samen anderer Pflanzen (Erbsen, Kohl, Kastanien, Kapuzinerkressen usw.) ergab, daß jene prozentual bedeutend geringer war als diese. Dies weist darauf hin, daß die in den Samen der erstgenannten drei Pflanzen vorkommenden Xanthinbasen neben dem Reserveeiweiß zur Stickstoffspeicherung dienen und das Material zur Eiweißsynthese bei der Keimung liefern können. Hiermit stimmen die Beobachtungen an Keimpflanzen überein. Die Xanthinbasen bilden sich in den jungen Blättern und Stengeln der Keimpflanzen, gerade so wie bei den Dissimilationsprozessen in den wachsenden Schößlingen. In den Kotyledonen findet dagegen immer eine Abnahme im Gehalt an Xanthinbasen statt. Die Änderungen im Gesamtquantum der ganzen Keimpflanze hängen davon ab, ob die Zunahme im Stengel und den Blättern oder die Abnahme in den Kotyledonen größer ist. Mit Ausnahme eines Falles (Thea assamica) überwog in den Versuchen (im Lichte) die Abnahme, und diese war um so größer, je kleiner der Eiweißgehalt der Samen war. Diese Tatsachen bestätigen, daß die Xanthinbasen der Samen sowohl wie die der Blätter Material zur künftigen Eiweißsynthese bilden.

Geeignetes Material zur Stickstoffwanderung scheinen die beiden Xanthinbasen nicht zu sein, und ebensowenig eine direkte Vorstufe zur Eiweißbildung. Ihre Bedeutung für den Stoffwechsel liegt nach Ansicht des Verf. auf dem Gebiete der Stickstoffspeicherung, wobei zu beachten ist, daß das Koffeïnmolekül 28,86 % N, das Theobrominmolekül 31,11 % N enthält, während in den großen Molekülen der verschiedenen Sameneiweißstoffe der Stickstoffgehalt nur etwa die Hälfte beträgt. „Das Endergebnis ist deshalb, daß das Koffeïn und Theobromin infolge sekundärer Prozesse bei der Eiweißdissimilation gebildet werden, kürzer oder länger gespeichert bleiben und dann wieder zur Eiweißsynthese benutzt werden. Aus dem Charakter einer ökonomischen Form der Stickstoffspeicherung läßt sich die starke Ansammlung in den Samen, als Gegenstück zu dem stickstofffreien Reservematerial, erklären, wobei vielleicht daneben noch an eine Schutzfunktion zu denken wäre." F. M.

Literarisches.

E. Grimsehl: Experimentelle Einführung der elektromagnetischen Einheiten. (Bd. II, Heft 2 der Abhandlungen zur Didaktik und Philosophie der Naturwissenschaft.) 1,60 M. (Berlin 1907, J. Springer.)

Der für den experimentellen Physikunterricht an höheren Schulen verdienstvolle Verf. beschreibt in der vorliegenden Schrift eine größere Anzahl einfacher und zum Teil selbst erdachter Versuche über Elektromagnetismus, welche den Schülern die elektromagnetischen Einheiten, deren Einführung im Unterricht verhältnismäßig große Schwierigkeiten bietet, veranschaulichen sollen. Die Darlegungen werden jedem Physiklehrer von großem Wert sein. A. Becker.

P. Dahms: Der Biber und seine Kunstfertigkeit in Sage und Wirklichkeit. (29. Bericht des westpreuß. Botanisch-Zoologischen Vereins, Danzig 1907, S. 88—106.) (S.-A.)

In dem vorliegenden Aufsatze finden sich eine Anzahl von Daten aus der Naturgeschichte des Bibers, die der Verf. aus der zerstreuten Literatur zusammengetragen hat. Insbesondere ist Verf. bemüht, hervorzuheben, was von der Kunstgeschicklichkeit des Bibers als tatsächlich anzusehen und was in das Gebiet der Fabel zu verweisen ist.

Der Biber, über Europa, Nordasien und Nordamerika verbreitet, weicht überall dem Vordringen der Kultur. In Deutschland bewohnt er bekanntlich nur die Strecke an der Elbe zwischen Wittenberg und Magdeburg. Die ständige Zurückdrängung des Bibers durch das Vordringen der Kultur ist zum Teil in der Abholzung und Entwässerung sumpfiger Waldpartien von seiten des Menschen zu suchen, hauptsächlich aber in den Nachstellungen, die er wegen seiner großen Schädlichkeit für Land- und Forstwirtschaft erfährt. Er schneidet Hölzer nicht nur für seinen Bedarf als Baumaterial, sondern auch aus bloßem Nagebedürfnis. Bei Hochwasser

schwimmt er den im Überschwemmungsgebiete der Elbe errichteten Rettungsbergen zu und setzt die hierher geflüchteten Rehe dermaßen in Schrecken, daß sie sich in ihrer Angst ins Wasser stürzen und untergehen. Seine unterirdischen Bauten gefährden die Wagen und Pferde, die über sie hinwegfahren, und können, wenn sie sich in Deichen befinden, zu Dammbrüchen Veranlassung geben. Schließlich wird der Biber durch seine Dammbauten vielfach unbequem, zumal er nach der notwendig gewordenen Zerstörung seines Bauwerkes wieder an deren Wiederherstellung zu gehen pflegt.

Unter den weiteren Angaben des Verf. scheinen namentlich diejenigen über den Dammbau des Bibers an dieser Stelle Erwähnung zu verdienen. Diese Bauwerke werden nach einem sehr einfachen Plane gebaut. Es ist Fabel, wenn man vom Einrammen von Pfählen gesprochen hat. Der Damm besteht vielmehr hauptsächlich aus Erde und Pflanzenstoffen, die durch Stangenholz und Strauchwerk die nötige Festigkeit erhalten. Oft wird bei dem Bau mit Ast- und Zweigwerk angefangen. Die 3—4 m langen Äste werden horizontal auf den Boden des Flusses, und zwar in der Richtung des Stromes gelegt, mit den dicken Enden stromaufwärts gerichtet. (Offenbar wird hierdurch dem Strom die geringste Angriffsfläche geboten und seine Gewalt noch um so mehr gebrochen, als der Biber die Stämme stets unter kegelförmiger Zuspitzung mit seinen Zähnen abschneidet. Ref.) Dort, wo der Damm die größte Stärke und Widerstandsfähigkeit besitzen muß, beschreibt er eine Kurve, deren konvexe Krümmung dem Strome entgegengerichtet ist. Diese häufig beobachteten Kurven galten oftmals als ein schlagender Beweis für die Intelligenz des Tieres. Jedoch ist zu bedenken, daß der Bau gewöhnlich auf der Schneide des Baches beginnt und seine Richtung beim Weiterbauen durch das nach beiden Seiten abfließende Wasser bestimmt wird, also vom Willen des Tieres nicht abhängt.

„Wo der Biber fortgesetzt beunruhigt wird, verzichtet er auf die Anlage größerer Bauwerke und gräbt nur einfache Höhlen, wie es uns heute der Elbbiber zeigt. Dieser lebt nicht in Kolonien, sondern nur in Familien und legt gelegentlich seine „Kessel“ etagenweise an.“

Die Arbeit des Verf. enthält noch manche weitere, zum Teil kritische und namentlich historische Bemerkungen. V. Franz.

Adolf Hansen: Goethes Metamorphose der Pflanzen. Geschichte einer botanischen Hypothese. Teil 1: Text, 8°, 308 S., Teil 2: 9 Tafeln mit Text von Goethe, 19 Tafeln vom Verf. 4°. Preis 22 M. (Gießen 1907, Töpelmann.)

In die Zeit der Jubelfeier von Linnés zweihundertjährigem Geburtstage fällt das Erscheinen des umfangreichen Werkes von Professor A. Hansen in Gießen, das dem schwedischen Gelehrten ein ihm wiederholt in den Ruhmeskranz eingeflochtenes Blatt abzusprechen sucht, nicht überraschend und zum ersten Male, sondern als Frucht langjähriger, mehrfach auch schon polemisch zum Ausdruck gekommener Untersuchung [1]). Es handelt sich um die behauptete Abhängigkeit der Goetheschen Metamorphose der Pflanzen von Linné. Die Schrift des Dichters hat öfter unter diesem Vorwurf leiden müssen, um so mehr, als ihr noch obenein der Charakter einer botanischen Arbeit abgesprochen und höchstens der einer geistvollen Dilettantenleistung zuerkannt wurde. Herr Hansen sucht nun den im Jahre 1790 erstmalig erschienenen „Versuch, die Metamorphose der Pflanzen zu erklären“, 1. als originell, 2. als wissenschaftlich zu erweisen.

[1]) Hansen, Die angebliche Abhängigkeit der Goetheschen Metamorphosenlehre von Linné. (Goethe-Jahrbuch XXV) 1904. — Goethes Metamorphose der Pflanzen (Goethe-Jahrbuch XXVII) 1906.

Gegen die Originalität der Goetheschen Gedanken sind vor allem Celakovsky (1885) und Wille (1903) aufgetreten. Beide schreiben den Ursprung der Arbeit seinem Studium der Linnéschen Schriften zu. Goethe war in der Tat mit den Schriften des Schweden vertraut; die große Tat des Klassifizierens, Benennens und die dadurch ermöglichte Verständigung über aufgehäufte und noch zu erwerbende Schätze von Pflanzenmaterial mußte dem weit interessierten und ordnungsliebenden Goethe imponieren. Aber an anderen Stellen hat er doch wohl einen Widerspruch laut werden lassen gegen das, was Linné als wissenschaftliche Botanik ansprach. Wiewohl dieser nämlich durch seine Terminologie und Systemkunde, auch durch erste Einblicke in die Morphologie seiner Wissenschaft eine feste Grundlage schuf und den Zeitgenossen zuerst zeigte, was Botanik sei, so gab er, vielleicht ohne zu wollen, doch zugleich auch Anlaß zu einer starken Mißachtung alles dessen, was heute mit zur Grundlage allgemeiner und natürlicher Systematik gehört. Ging er doch so weit, die Anatomen und Physiologen als Dilettanten (botanophili) gegenüber den Systematikern zu bezeichnen. Sicher hat sich auch Goethe an dem, was Linné Neues und Grundlegendes gab, vorgebildet [1]). Er glaubte aber über seinen Lehrer in vielem bewußt hinausgehen zu dürfen, kritisierte seine Gedanken ebenso, wie er seine Methode aufnahm, am schärfsten wohl in Worten wie: „Ich habe dieser Tage Linnés Schriften wieder vorgenommen, in denen er die Botanik begründet, und sehe jetzt recht gut, daß ich sie nur symbolisch benutzt habe, d. h. ich habe diese Methode und Behandlungsart auf andere Gegenstände zu übertragen gesucht und mir dadurch ein Organ erworben, mit dem sich viel tun läßt“ (Brief an Zelter, 14. X. 1816), und ein andermal: „Diese Tage habe ich wieder Linné gelesen und bin über diesen außerordentlichen Mann erschrocken. Ich habe unendlich viel von ihm gelernt, nur nicht Botanik.“

Woher datiert nun die Behauptung der Abhängigkeit der Goetheschen Metamorphosenlehre von der Linnéschen? Linné hat z. B. in der „Philosophia botanica“, einer Art von Handbuch der Botanik, einen Abschnitt unter der Bezeichnung „Metamorphosis vegetabilis“ (ein übrigens nicht von ihm geprägter Begriff) Er hatte keine genauere Kenntnis von der Entstehungsart der Organe der Pflanze, er dachte sich Blätter und Blütenteile aus den Geweben des Stengels entstehend, und zwar beide aus den gleichen, nämlich den das Mark umgebenden. Indem er auf diese Erscheinung als eine Art Analogie zur Metamorphose der Insekten hinweist, die Blüte aus der mit der Larvenhülle verglichenen geöffneten Rinde hervortreten läßt, z. B. auch von Bast und Holz als Teilen der Larve der Pflanze spricht, benennt er die vorgestellte Entwickelung ebenfalls mit dem Ausdruck „Metamorphose“, wie es andere schon getan hatten. Am klarsten formuliert er diese Idee in der „Metamorphosis plantarum“ von 1755: „Die Rinde bildet das Perianth (Kelch), der Bast die Blumenkrone, das Holz wird in Staubfäden verwandelt, das zentrale Mark liefert das Pistill und in den Samen neue Lebewesen.“ Ohne sichtlichen Zusammenhang nennt aber Linné danach die doppelte Blattform beim Wasserbahnenfuß, die Füllung der Blüten, Mißbildungen und Gallen auch Metamorphosen. Hier liegt es nahe zu vermuten, daß nur Klassifizierungsrücksichten dazu führten, heterogene, unter gleicher Bezeichnung gehende Dinge zusammenzustellen. Wenn dann etwas einzelnes, wie z. B. die gefüllten Blüten, bei Goethe im Zusammenhang mit der ausgearbeiteten „Metamorphose“ wiederkehrt, so deutet das noch nicht auf Ideenverwandtschaft.

[1]) Herr Hansen behandelt in besonderen Abschnitten seines Werkes u. a.: „Goethe und die Linnésche Schule“, „Goethe und die naturphilosophischen Botaniker“, sowie „Was fand Goethe in der Wissenschaft für seine Hypothese vor?“ und „Goethes botanische Studien“.

Denn bei Goethe ist der Grundgedanke nicht der vom gleichen Ursprung der Blätter und Blüten, sondern die Basis lautet: Blätter und Blütenteile sind Umwandlungen ein und desselben Grundorgans. Alle Seitenorgane (von den Kotyledonen bis zu den Blütenteilen) sind umgewandelte Blätter. In der durch getrennte Bezeichnung ausgedrückten Verschiedenheit der Organe erkannte er zuerst die Ähnlichkeit und die Möglichkeit des Vergleichs. Die Tatsache der Verschiedenheit nannte er Metamorphose und stellte nun stufenweise die Umwandlung der Organe in die den besonderen Leistungen entsprechenden Formen dar. Dadurch schuf er die Grundidee einer vergleichenden Morphologie; ausgehend von Naturbeobachtung, steht er mit seiner nicht als Ursache (wie bei Linné), sondern als Anschauungsform vorgeführten „Metamorphose" auf dem Boden der Hypothese und Begriffsbildung. Durch den Vergleich schafft er sich den allgemeinen Begriff des Blattes. Dabei ging Goethes Beobachtung weit genug, um das Fehlerhafte an Linnés Anschauung und damit natürlich den Widerstreit mit seiner eigenen und Linnés Auffassung der Blütenentwickelung zu erkennen. Goethe wußte genau, daß nur ein Teil der „Rinde" und welcher befähigt ist, weiter zu wachsen, daß dagegen z. B. das Holz überhaupt ein ruhender Teil sei. Auch den übertriebenen Wert des „Markes" bestreitet er mit aller Entschiedenheit. Und in allen diesen Punkten, wo Goethes Hypothese als eine Reaktion gegen Linné auftritt, gibt sie zugleich einen Anstoß zur Forschung. Wie weit für Goethe selbst, mag noch erwähnt sein, wenn es gilt, die Wissenschaftlichkeit der Arbeit im Hinblick auf die heutige Botanik zu erweisen. Hier erübrigt noch, die Originalität der Schrift gegenüber der (geringen) echten Naturbeobachtung gleicher Zeit zu erhärten.

Neben Linné hat man nämlich den großen Caspar Friedrich Wolff als Quelle Goethescher Ideen angeführt. Das Verdienst dieses Forschers ist es bekanntlich, die sog. Präformationstheorie widerlegt zu haben. Gegenüber der Ansicht von dem Ursprung eines jeden Organs aus seiner im kleinen fertigen Anlage behauptete er die allmähliche Ausbildung und Entwickelung. Er bewies das durch die ersten mit Hilfe eines Mikroskops angestellten entwickelungsgeschichtlichen Beobachtungen, und zwar am sog. „Vegetationspunkt", an dem er (eine leidige Folge seines mangelhaften Instrumentes) die Blattanlagen in Tropfenform zu sehen glaubte. Ebenso, in Verkennung der Zellstruktur dieser Höcker, sah er die Teile der Blüte auf der Achse entstehen. Und so kam er neben seinem Haupterfolg, der Widerlegung der Präformation, zu der Erkenntnis, daß die Blütenorgane nur modifizierte Blätter seien. (Die Bezeichnung Metamorphose fehlte bei Wolff.) Das aber, was er als Ausgangsform für beide Dinge angab, waren seine strukturlosen „Safttropfen". Von einem Blatt als Grundorgan, von seiner Umwandlung zu besonderen Zwecken wußte er nichts. Freilich geht Wolff († 1794) Goethe zeitlich voran, trotzdem wurde er Goethe erst bekannt, als dieser seine Hypothese selbständig aufgestellt hatte. Später studierte Goethe die Schriften des zu seinen Lebzeiten nicht recht anerkannten Forschers fleißig durch, er verhalf ihnen zu einer gewissen Anerkennung, aber wenn er ihn dann (1817) als seinen „trefflichen Vorarbeiter" bezeichnet, so will er gerade damit die Ungleichheit von seiner und Wolffs Arbeit andeuten.

Aber beide gemeinsam haben die Neuschaffung einer allgemeinen Botanik eingeleitet. Beide eilten ihrer Zeit voraus, und beide kamen nicht gleich zur Anerkennung. Gilt Wolff als ein Begründer der Entwickelungsgeschichte, so zählt Goethe zu denen der Morphologie und dadurch der auf sie gestützten neueren Systematik. Herr Hansen bezeichnet die Goethesche Schrift kühn als eine Art „Einführung in die moderne Botanik". Um das zu verstehen, vergegenwärtige man sich, was alles von exakter Beobachtung schon in der Schrift steckt: Unter der Bezeichnung der „regelmäßigen Metamorphose" gibt Goethe eine vortreffliche Darstellung der Entwickelung einer einjährigen Pflanze. Wie er das studierte, erläutern auch Illustrationen dazu in seinem Nachlaß, die er einer späteren erweiterten Ausgabe beizugeben gedachte (jetzt von Herrn Hansen publiziert[1]). Goethe war sich bewußt, daß nur diese regelmäßige oder fortschreitende Metamorphose, die er weiter noch durch die Knospenentwickelung an mehrjährigen Pflanzen erläuterte, eigentlich so zu nennen sei. So ist das auch heutiger Sprachgebrauch. Was er als unregelmäßige Metamorphose daran anschließt, das ist bei uns heute das Kapitel der Mißbildungen (Teratologie), denn dort kommt er z. B. auf die durchgewachsene Rose, auf gefüllte Blüten usw. zu sprechen, alles beobachtete Tatsachen, mit denen der Autor bewußt die regelmäßige Metamorphose erhellt. Wieder und wieder wies er auch allgemein auf die Wichtigkeit des Vergleiches von Normalem und Abnormem für die Morphologie hin, zugleich ein wertvoller Fingerzeig für die Auffassung der Teratologie im modernen Sinne. Auch hier lassen Goethes nachgelassene Sammlungen in zum Teil bei Hansen reproduziertem Abbildungsmaterial weiteres Eindringen erkennen. Ging Goethe nun auch durchaus von biologischem Material aus, so wollte er doch nur eine Hypothese der Entwickelung geben, d. h. die reale Möglichkeit seines Gedankens erweisen. Zum Beweise fehlte ihm die mikroskopische Kenntnis von den Vorgängen der Blatt- und Blütenentwickelung. Sein Versuch einer kausalen Erklärung der Hypothese (die „Verfeinerung der Säfte", „Ausdehnung" und „Zusammenziehung" usw.) bleibt unvollkommen und war unfruchtbar. Um so reicher belohnte die Forschung der Nachwelt, speziell der letzten Jahrzehnte des 19. Jahrhunderts, Goethes Ideen, indem sie Wurzel-, Sproß-, Blatt- und Blütenmetamorphosen beobachtend und experimentell, ontogenetisch und phylogenetisch zusammentrug. Reiches Material, so auf dem Gebiete der Anpassungen (z. B. Sproßmetamorphosen zu Assimilationsorganen usw.), wie es Herr Hansen in seinem Werke in Text und Bild vorführt, kennzeichnet eben die Verbindung der Modernen mit Goethe.

Von ihr aber trennt Goethe ein weiter Zeitraum. Was war in ihm das Schicksal seiner Hypothese? Vergebens, kann man wohl sagen, suchte Goethe selbst nach einem botanischen Fachmann (wie er bescheiden sich äußert), der ihm bei der Materialsammlung wie Verwertung zur Hand gegangen wäre. Sein Günstling, der Jenenser Professor Batsch, dem hier und dort wohl sogar ein geistiger Einfluß auf Goethe zugesprochen wird, war wohl zu wenig vom Geiste echter Wissenschaft durchdrungen (obgleich ein fleißiger Verfasser von Lehrbüchern), als daß er auf Goethes Anregungen eingegangen wäre. Mehr Anerkennung fand Goethe bei Decandolle, der zum Teil seine Ansichten unter Anerkennung des Eigentumsrechtes übernahm, im meisten aber von anderen Gesichtspunkten ausging, als er unter Zugrundelegung seiner Symmetriepläne zwar die Systematik schon in das Bereich des Natürlichen erhob, aber doch in seinen äußerst subjektiven Prinzipien Goethes Forschungsart fern blieb. Und Allexander Braun, der begeistert die Metamorphose selbst aufgriff, entfernte sich in seinen morphologischen Theorien sehr bald von den realen Grundlagen und geriet in rein philosophisches Fahrwasser. Sachs dagegen war der erste, der, fast unbewußt, wieder von selbst auf Goethes Standpunkt gelangte. Wußte er in seinem Lehrbuche von 1868 noch kaum, wie nahe er Goethe gekommen war, so hat er doch an anderem Orte Goethes Originalität wie Bedeutung verdientes Recht widerfahren lassen. Und so

[1]) Diese und die anderen Tafeln sind zum Teil in gutem Farbendruck, zum Teil einfarbig in großem Format ausgeführt. Die Hansenschen namentlich sind geeignet, dem Nichtbotaniker Beispiele der Metamorphose im heutigen Sinne vorzuführen und dadurch auch Goethe zu illustrieren.

scheint, wenn auch vielfach ungekannt, Goethe als Vorläufer und Glied der modernen Botanik. Tobler.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 79. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Dresden, September 1907.

Abt. 8: Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

1. Sitzung Montag, den 16. September. Herr Sommerfeld (Tübingen): „Über flüssige und scheinbar lebende Kristalle mit kinematographischen Projektionen". Der Vortragende beschreibt zunächst Versuche, welche gegen die von Tammann behauptete Ähnlichkeit der flüssigen Kristalle mit Emulsionen sprechen. Wird die Schmelzung der geeigneten Substanzen möglichst langsam und gleichförmig vorgenommen, so lassen sich außer der isotrop-flüssigen noch zwei kristallin-flüssige Phasen deutlich beobachten. Nur die eine, die „stabile kristallinflüssige", ist auch in dickeren Schichten beständig, die zweite, die „labile kristallin-flüssige Phase", vermag nur zwischen Deckglas und Objektträger eines mikroskopischen Präparates länger zu existieren und geht bei schwankenden Temperaturen in die stabile Modifikation über. Optisch nähert sich die labile Phase durch das Vorhandensein zweier auf einander senkrechter Auslöschungsrichtungen dem Verhalten fester Kristalle, während die stabile Phase bei jeder Stellung zwischen gekreuzten Nicols das Gesichtsfeld aufhellt. Zur Erklärung wird angenommen, daß sich innerhalb der Flüssigkeiten die Moleküle zu größeren, aber doch submikroskopischen Bausteinen aggregieren, die bei der labilen kristallin-flüssigen Phase — vielleicht durch Adhäsionswirkungen — sämtlich parallel, bei der stabilen gegen einander gedreht sind, so daß infolge von Beugungen und Reflexionen des Lichtes an ihrer Grenze in keiner Stellung zwischen gekreuzten Nicols völlige Dunkelheit eintritt. — Sodann werden kinematographische Aufnahmen von den Hauptercheinungen der flüssigen und scheinbar lebenden Kristalle demonstriert, deren Herstellungsweise in der Zeitschrift für Elektrochemie 1906 beschrieben ist. — Herr Becke (Wien): „Über Kristalltracht". Allgemein gilt die Zentraldistanz der Kristallflächen als etwas Zufälliges und Unwesentliches. Aber dieselbe ist, da sie ja der Ausdruck der Wachstumsgeschwindigkeit der Flächen ist, durchaus nicht so ganz regellos; dafür spricht schon, daß der Mineraloge oft genug die Herkunft eines Kristalls an seinem Habitus zu erkennen vermag. Wie kann nun die „Tracht" der Kristalle wissenschaftlich erfaßt werden? Bisher half man sich mit Kristallbildern, das hat aber verschiedene Mängel an sich. Der Vortragende schlägt folgendes durch Anwendung bereits bewährte Verfahren vor. Man mißt mittels Schublehre die Distanz zweier paralleler Kristallflächen; ihre Hälfte entspricht der Zentraldistanz. Bei Kristallen ohne Symmetriezentrum wird die Sache schwieriger. Bei aufgewachsenen Kristallen kann man die Mitte der Aufwachsungsfläche als Keimpunkt annehmen. Um nun diese individuellen Resultate zum Vergleich verschieden großer Kristalle verwenden zu können, werden die gefundenen Zentraldistanzen durch den Radius einer dem Kristalle volumgleichen Kugel dividiert. (Die im Kristall abgeschiedene Substanz würde ja zur Kugel gewachsen sein, wenn keine Wachstumsminima vorhanden gewesen wären.) Bei aufgewachsenen Kristallen ist der Radius einer volumgleichen Halbkugel Vergleichsgröße. Das Volumen rundum ausgebildeter Kristalle kann durch Wägung und Division durch das spezifische Gewicht, das unvollkommener Individuen durch Summierung der Anwachspyramiden der einzelnen Kristallflächen leicht berechnet werden. Sehr geeignet ist die Methode zum Studium der gesetzmäßigen Veränderungen der Kristalltracht bei Zwillingsverwachsungen. Als Hauptresultat ergibt sich, daß hierbei eine Vermehrung des Wachstums an der Zwillingsgrenze stattfindet, und zwar vorzugsweise dort, wo gemeinsame Kantenrichtungen der Teilkristalle ausstrahlen. — Herr Berwerth (Wien): „Gestalt und Oberfläche der Meteoriten". Der Vortragende weist zunächst darauf hin, daß die vielgestaltigen Formen der Steinmeteoriten sich in eine Formenreihe gruppieren lassen, deren Endglieder einerseits scharfkantige Brocken, andererseits rundliche Knollen sind. Nur die Meteoreisen nehmen insofern eine besondere Stelle ein, als infolge ihrer kristallinen Beschaffenheit oktaedrische Flächen bei ihrer Umgrenzung eine Hauptrolle spielen. Die scharfkantigen Stücke mit rauher Oberfläche entstehen beim Zerbersten der Meteorite, die verrundeten, glattflächigen Knollen durch oberflächliche Schmelzung solcher Brocken; und die Meteorite haben bald die eine, bald die andere Beschaffenheit, je nachdem unmittelbar vor dem Fall oder etwas länger vorher die letzte Zerberstung stattfand. Die Gruben auf der Oberfläche der glatten Meteoriten, die nach Daubrée durch den Druck der heißen Luftgase entstanden sein sollten, sind wohl meist durch Schmelzung halb ausgefüllte, beim Bruch entstandene Lücken. Sie sollten daher nicht Piëzoglyphen heißen, wie Daubrée will, sondern Regmaglyphen (d. h. durch Bruch ausgehöhlt).

2. Sitzung Dienstag, den 17. September. Herr Kalkowsky (Dresden): „Vorzeigen von Mineralien auf Lumièreplatten". Es werden Lumièreaufnahmen von Mineralien vorgeführt, und der Vortragende weist darauf hin, daß so die Möglichkeit gegeben ist, Mineralien einem größeren Zuhörerkreise gleichzeitig zu demonstrieren. Trotzdem es sich um erstmalige Versuche handelt, werden Formen und Farben der betreffenden Mineralien, z. B. selbst das Irisieren eines Flußspatkristalles, recht gut wiedergegeben. — Herr Rebenstorff (Dresden): „Verdrängungsapparat und Senkwage mit Zentigrammspindel für Dichtebestimmungen". Der vorgeführte Verdrängungsapparat für Dichtebestimmungen schwererer Körper ist eine Verbesserung des sogenannten „konstanten Gefäßes". Sein wichtigster Teil ist der Schwimmer, ein nach unten abgeschlossener Hohlzylinder aus Metall. Derselbe wird vor der eigentlichen Messung in das Gefäß eingesetzt, bis alles überflüssige Wasser durch ein seitliches Röhrchen abgeflossen ist, dann entfernt und der zu messende Gegenstand eingeführt. Sind alle Luftbläschen von diesem entfernt, wird der Schwimmer wieder eingesetzt. Die dann abfließende Wassermenge gibt das Volumen an. Für Gewichtsbestimmungen legt man das Mineral in ein unten am Schwimmer befestigtes Schälchen. Alsdann gibt das Gewicht der verdrängten Wassermenge das Wassergewicht des Minerals, bzw. nach Addition des vorher bei der Volumbestimmung verdrängten Wassers, sein Gewicht in Luft an. Zur schnellen Dichtebestimmung kleinerer, bis 32 g schwerer Gegenstände benutzt der Vortragende eine Senkwage, die aus einem gläsernen Schwimmer besteht, an dem unten wie oben eine Schale für Gewichte befestigt ist. Die obere Schale ist auf eine durch farbige Streifen eingeteilte, allseitig ablesbare Spindel aufgesetzt. Werden auf sie 32 g aufgelegt, so sinkt die Senkwage bis an das untere Ende der Spindel ein. Bringt man nun den betreffenden Gegenstand in die obere bzw. untere Schale, so ergibt das Gewicht, welches man jetzt bei gleich weitem Einsinken weniger aufzulegen hat, das Luft- bzw. Wassergewicht des Gegenstandes in Gramm. Zentigramm lassen sich an der Spindel ablesen. — Herr Koenigsberger (Freiburg): „Apparat zur Erkennung und Messung optischer Anisotropie undurchsichtiger Substanzen". Das von einer Kristallfläche oder einer angeschliffenen und polierten Fläche reflektierte Licht ist unpolarisiert, wenn die betreffende Substanz optisch-isotrop, teilweise polarisiert, wenn sie anisotrop ist. Das kann zur Unterscheidung von Erzen, z. B. von Pyrit und Markasit, dienen. Bringt man im Tubus eines Polarisationsmikroskops einen Vertikalilluminator an, d. i. ein drehbares total reflektierendes, rechtwinkliges Prisma, so kann mit Hilfe desselben seitlich durch eine Öffnung einfallendes Licht auf ein auf dem Objekttisch liegendes Präparat geworfen und von da nach dem Okular des Instrumentes reflektiert werden. Fügt man in den Strahlengang außer den Nicolschen Prismen noch eine Savartsche Platte ein, so läßt sich durch das Auftreten oder Fehlen von Interferenzstreifen entscheiden, ob eine isotrope oder anisotrope Substanz vorliegt. Mit Hilfe von Kompensatoren sind auch quantitative Messungen des Gangunterschiedes der beiden entgegengesetzt polarisierten Strahlen möglich. Oberflächenschichten, z. B. Oxydhäutchen, beeinträchtigen die Resultate nicht wesentlich. — Herr Foehr (Cöthen i. Anh.): „Die Ursache der Eiszeiten". Nach Foehrs Theorie ist die Bildung von Kohle die Ursache von Vereisungen. Sowohl im Paläozoikum als im Känozoikum

gehen den glazialen Epochen, Perm bzw. Diluvium, Epochen intensiver Kohlenbildung voraus, Karbon bzw. Tertiär. Der enorm gesteigerte Verbrauch an Kalorien aus der Atmosphäre in den kohlenbildenden Epochen bewirkt für die darauf folgenden ein Sinken der mittleren Jahrestemperatur: die Ursache der Vereisungen.

3. Sitzung Mittwoch, den 18. September: Herr Jesser (Wien): „Mineralbildungen aus isotropen Phasen". Der Vortragende beschreibt seine Untersuchungen über die Bildung kristalliner Modifikationen aus festen amorphen Substanzen beim Erwärmen sowie aus Schmelzflüssen. Die große Fülle der Detailbeobachtungen ist auf knappem Raume nicht wiederzugeben. Dr. Uhlig.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 28 octobre. Prillieux et Maublanc: La maladie du Sapin pectiné dans le Jura. — De Forcrand: Chaleur de formation des oxydes de lithium. — P. Chofardet: Observations de la comète 1907e (Mellish) faites à l'Observatoire de Besançon, avec l'équatorial coudé. — Sy et Villatte: Observations de la comète e 1907 faites à l'Observatoire d'Alger, à l'équatorial coudé de 0,318 m. — Pierre Boutroux: Sur les points critiques transcendants et sur les fonctions inverses des fonctions entières. — F. Bordas: Contributions à la synthèse des pierres précieuses de la famille des aluminides. — H. Guilleminot: Nouveau quantitomètre pour rayons X. — A. Dubois: Sur quelques iodomercurates. — G. D. Hinrichs: Méthode nouvelle déterminant les poids atomiques de précision simultanément pour tous les éléments présents dans une seule réaction chimique. — V. Auger: Solution colloïdale d'arsenic. — G. Chesneau: Sur quelques causes d'erreurs dans le dosage du phosphore des fers, fontes et aciers. — Paul Gaubert: Sur quelques cristaux liquides de deux composés nouveaux de la cholestérine. — E. Henry: La maladie du Sapin dans les forêts du Jura. — J. Lignières: Sur un nouveau mode de réaction de la peau à la tuberculine et son utilisation dans le diagnostic de la tuberculose. — F. Maignon: Explication du mécanisme général de la transformation du glycogène en glucose par les muscles et les tissus animaux. — Letalle: Transparence et couleur de l'eau de mer dans la Manche.

Vermischtes.

Zu der Mitteilung von Campbell Swinton über die Okklusion der Gasreste durch die Glaswände von Vakuumröhren (s. Rdsch. 1907, XXII, 445) veröffentlicht Herr Robert Pohl einige Bemerkungen, in denen er zwar die tatsächlichen Beobachtungen des englischen Physikers bestätigt, indem er beim Erhitzen einer gebrauchten Vakuumröhre mit Aluminiumelektroden ein Trübewerden der Glaswand beobachtet hat, in der man mit dem Mikroskop Gasbläschen wahrnehmen und aus dem zertrümmerten Glase das betreffende Gas, Wasserstoff oder Helium, durch das Spektroskop erkennbar, gewinnen konnte. Der Deutung dieses Versuches, als wäre das Gas mechanisch vom Glase okkludiert worden, tritt er aber auf Grund von Kontrollversuchen entgegen, die er wie folgt zusammenfaßt: Die Bildung von Gasblasen in den Wänden erhitzter Entladungsrohre ist an die Anwesenheit von zerstäubtem Aluminium gebunden. Sie läßt sich durch Abätzen auch der letzten Spuren des Metalls beseitigen, andererseits durch Auftragen von Al-Schaum auf Glas künstlich hervorrufen. Es ist daher die Annahme, daß das Gas bei der Okklusion mechanisch in tiefere Schichten des Glases eingetrieben werde, entbehrlich. Über den Inhalt der Blasen geben die Versuche mit Zertrümmerung des blasigen Glases keinen eindeutigen Aufschluß, da Wasserstoff nicht nur von blasigem, sondern von jedem beliebigen Glase beim Zerpulvern abgegeben wird und Helium nur bei Anwesenheit von Aluminium sich in dem abgegebenen Gase nachweisen läßt. (Verh. d. deutsch. physikal. Gesellsch. 1907, Jahrg. 9, S. 306—314.)

Personalien.

Die Geographische Gesellschaft in Jena ernannte anläßlich ihres 25jährigen Bestehens den Prof. Dr. Hermann Wagner (Göttingen) und den Afrikaforscher Georg Schweinfurth zu Ehrenmitgliedern.

Ernannt: Der Assistent an der landwirtschaftlichen Akademie in Poppelsdorf Dr. Höstermann zum Vorstand der pflanzenphysiologischen Abteilung der Gärtnerlehranstalt in Dahlem (Berlin); — Dr. Emery Taylor zum Hilfsprofessor für Anatomie an der Cornell-Universität.

Habilitiert: Dr. L. J. Rohrer für medizinische Chemie an der Universität zu Budapest; — Dr. M. Winkelmann für theoretische Mechanik an der Technischen Hochschule in Karlsruhe; — Dr. E. Salkowski für darstellende Geometrie an der Technischen Hochschule in Berlin; — Regierungsbaumeister O. Ammann für Elemente des Ingenieurwesens an der Technischen Hochschule in Karlsruhe.

Astronomische Mitteilungen.

Verfinsterungen von Jupitertrabanten:

2. Dez.	11 h	15 m	I. *E.*	18. Dez.	9 h	30 m	I. *E.*
4. „	11	19	II. *E.*	25. „	11	23	I. *E.*
9. „	13	8	I. *E.*	25. „	12	38	IV. *E.*
11. „	7	36	I. *E.*	28. „	8	36	III. *A.*
11. „	13	55	II. *E.*	29. „	8	23	II. *E.*

Eine neue Bahnberechnung des Kometen Mellish 1907e durch Herrn Ebell in Kiel hat folgenden Lauf ergeben:

20. Nov.	$AR =$	2 h 14,3 m	Dekl. $=$	$+$ 28° 8′	$H = 1{,}66$
24. „		1 32,0		$+$ 28 33	1,14
28. „		1 1,9		$+$ 28 20	0,78
2. Dez.		0 40,6		$+$ 27 55	0,55
6. „		0 25,4		$+$ 27 30	0,40

In „Astron. Nachr." 176, S. 181 ff. gibt die Kommission der Astron. Gesellschaft für Veränderliche eine Liste von 74 solchen Sternen, die nach Bestätigung ihrer Lichtschwankung endgültige Buchstabenbezeichnungen erhalten haben. Darunter befinden sich 13 Sterne vom Algoltypus, 25 sonstige kurzperiodische und 24 langperiodische Variable. Von folgenden neuen Algolsternen sind die Perioden angeführt:

Stern	*AR*	Dekl.	Periode	Max.	Min.
ZZ Cygni	20 h 20,7 m	$+$ 46° 36′	0,6286 T.	10,4. Gr.	11,5. Gr.
RW Monocerotis	6 29,3	$+$ 8 54	1,9069	9,0. „	10,8. „
RX Draconis	19 1,1	$+$ 58 35	1,894	9.3. „	10,2. „
SS Centauri	13 7,1	$-$ 63 37	2,4787	8,8. „	10,4. „
SW „	12 12,5	$-$ 49 11	5,2194	8,8. „	11,4. „
RY Persei	2 39,0	$+$ 47 43	6,8640	8,0. „	10,3. „
W Serpentis	18 4,1	$-$ 15 34	14,15	8,5. „	10,0. „

Den von Herrn V. Heinrich in Prag berechneten zweiten Planetoiden in Jupiterferne 617 Patroclus (1906 *VY*) hat Herr M. Wolf mit dem Reflektor des Astrophysikalischen Instituts Heidelberg-Königstuhl am 8. Nov. photographisch wiedergefunden. Wenigstens stimmt die Bewegung des einen von zwei nahe am berechneten Orte befindlichen Planeten genau mit Herrn Heinrichs Angabe. Nur schätzt Herr Wolf diesen Planeten 12. Gr., während man den Patroclus nur als Sternchen 14.—15. Gr. wiederzusehen erwartete. Der andere Planet ist nur 16. Gr. und läuft offenbar in ganz anderer Bahn als 617 Patroclus.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 28. November 1907. Nr. 48.

A. Smithells: Über die Eigenschaften der Flamme. (Aus der Rede zur Eröffnung der Sektion B [Chemie] der British Association zu Leicester 1907.)

...Ich kann vielleicht Ihre Zeit heute am besten damit ausfüllen, daß ich einen Bericht zu geben versuche über den gegenwärtigen Stand des wissenschaftlichen Gegenstandes, dem ich die größte Aufmerksamkeit gewidmet habe. Das Thema von der Flamme hat, nach einer langen Ruhepause, während der letzten Jahre viel Interesse erregt, und ich glaube, man kann sagen, daß erhebliche Fortschritte in seiner Aufklärung gemacht worden sind, obgleich bei diesem, wie auf allen anderen Gebieten wissenschaftlicher Forschung, je genauer wir es durchforschen, desto eindrücklicher uns alles das wird, was noch unbekannt bleibt.

Eine der ersten Fragen, die uns beim Studium der Flamme begegnen, ist die nach der Temperatur, bei welcher in irgend einem gegebenen Falle das Phänomen sichtbar wird. Hier hat, glaube ich, eine große Klärung der Ansichten stattgefunden. Die alte Vorstellung, daß eine bestimmte Temperatur existiere, bei welcher Flammenbildung plötzlich eintritt, kann jetzt nicht aufrecht erhalten werden, und der Ausdruck „Entzündungstemperatur" hat eine andere Bedeutung erhalten. Es ist jetzt bekannt, daß in einer sehr großen Anzahl von Fällen eine Mischung von zwei flammenbildenden Gasen, wenn ihre Temperatur nach und nach erhöht wird, ganz allmählich Helligkeit entwickeln wird, pari passu mit der chemischen Verbindung, die erzeugt wird. Dieses Phänomen ist wohl ganz allgemein bekannt beim Phosphor, aber es ist nicht so allgemein bekannt bei anderen verbrennbaren Substanzen. Es gibt einige einfache Tatsachen, die anscheinend niemals Aufnahme in Lehrbüchern finden werden, und ich glaube nicht, daß ich mehr als ein einziges chemisches Buch kennen gelernt habe, das nicht wahrscheinlich einem Studenten den Eindruck hinterläßt, daß die Phosphoreszenz des Phosphors ein fast alleinstehendes Phänomen sei. Ich weiß nicht, wie oft unabhängig die Entdeckung gemacht worden ist, daß Schwefel, Arsenik, Schwefelkohlenstoff, Alkohol, Äther, Paraffin und eine ganze Schar anderer Verbindungen, anorganischer und organischer, ebenso echt phosphoreszieren wie der Phosphor, daß faktisch phosphoreszierende Verbrennung das normale Phänomen ist, das dem, was wir gewöhnlich Flamme nennen, vorangeht.

Das steht schließlich nur in Übereinstimmung mit der allgemeinen Wahrheit, daß chemische Verbindung zwischen zwei Gasen nicht plötzlich einsetzt, sondern ganz allmählich in die Erscheinung tritt, wenn die Temperatur über einen Punkt erhöht wird, bei dem die Wirkung, wenn sie überhaupt stattfindet, so langsam ist, daß sie vernachlässigt werden kann. Die Zunahme in der Geschwindigkeit der Verbindung ist freilich eine sehr schnelle, verglichen mit der Zunahme der Temperatur, da ein Unterschied von ungefähr 10° C genügt, jene zu verdoppeln. Das Intervall zwischen dem Beginn der Phosphoreszenz und der Erzeugung kräftiger Flammen kann daher sehr kurz sein. In dem Falle des Phosphors umschließt dieses Intervall, das von 7° bis 60° C reicht, die gewöhnlichen atmosphärischen Temperaturen; daher ist die Phosphoreszenz des Phosphors ein Phänomen, das nicht leicht übersehen werden konnte. Wenn die vorherrschende Erdtemperatur unter 7° C wäre, bei der unter normalem Luftdruck die Phosphoreszenz des Phosphors aufhört, wäre es möglich, daß dieses Element niemals seinen besondern Ruf erlangt hätte; es würde im Dunkeln nicht geleuchtet haben, und beim Anzünden mit einem Wachsstock würde das phosphoreszierende Intervall ebenso schnell überschritten worden sein, wie es gewöhnlich der Fall ist bei der Entzündung von Schwefel, Paraffin und anderen gewöhnlichen entzündlichen Stoffen. Um die Phosphoreszenz in letzteren Fällen sichtbar zu machen, ist es nötig, besondere Sorgfalt anzuwenden, um eine Mischung des brennbaren Gases und der Luft langsam zu erhitzen und sie bei einer Temperatur zu halten, die sich der Entzündungstemperatur nähert, aber sie nicht ganz erreicht. Es gibt keinen einfacheren Weg als den von Sir William Perkin benutzten, der die brennbare Substanz nahe an oder in Berührung mit einer massiven Metallkugel brachte, die vorher bis zur erforderlichen Temperatur erhitzt worden war.

Der Übergang von der Phosphoreszenz zur gewöhnlichen Flamme ist kein plötzlicher, vielmehr ist das Auftreten der gewöhnlichen Flamme der Endpunkt einer ununterbrochenen, wenn auch schnellen Entwickelung. Dieser Endpunkt ist die Temperatur der Entzündung. Was bestimmt nun die Temperatur der Entzündung? Die Antwort auf diese Frage ist mit charakteristischer Bündigkeit von van't Hoff gegeben worden als „die Temperatur, bei welcher der ursprüngliche durch Leitung usw. verursachte Wärme-

verlust gleich ist der in derselben Zeit durch die chemische Reaktion erzeugten Wärme".

Wir können eine klare Vorstellung von der Bedeutung der Entzündungtemperatur erhalten, wenn wir annehmen, daß ein brennbares Gasgemisch, wie das von Luft und Schwefelkohlenstoffdampf, durch eine Öffnung in eine indifferente Atmosphäre dringt. Wenn wir die Öffnung mit einem Ring von Platindraht umgeben, der allmählich durch einen elektrischen Strom erhitzt wird, wird allmählich eine Flamme zum Vorschein kommen. Wenn, sobald dies beobachtet wird, das Erhitzen des Drahtes durch den Strom unterbrochen wird, wird die Flamme verschwinden; sie ist in der Tat nicht sich selbsterhaltend, sondern abhängig von der Wärmezufuhr durch den elektrisch erhitzten Draht. Wenn wir jetzt den Ring auf eine höhere Temperatur bringen, werden wir eine hellere Flamme erhalten, die zurückzuführen ist auf einen erhöhten Grad chemischer Tätigkeit, und schließlich werden wir einen Punkt erreichen, wo es möglich ist, den elektrischen Strom abzuschneiden, ohne zu gleicher Zeit ein Verlöschen der Flamme zu verursachen. Das ist die wahre Entzündungstemperatur, die Temperatur, bei welcher die Reaktion in einem Grade anhält, der eben genügt, um den Wärmeverlust durch Strahlung, Leitung und Konvektion von der brennenden Gasschicht zu überwiegen, so daß die nächste Schicht in denselben Zustand gerät und andauernde Verbrennung statthat.

Man hat von der Phosphoreszenz gesprochen als einer abgeschwächten Verbrennung, und obgleich die Benennung buchstäblich korrekt ist, glaube ich, daß sie dem Mißverständnis ausgesetzt ist. Ferner ist oft angenommen worden, daß die Phosphoreszenz notwendig mit der Bildung unvollständig oxydierter Produkte verbunden sei. Das kann der Fall sein in einem chemischen System, das imstande ist, verschiedene Produkte bei verschiedenen Temperaturen zu geben, aber es ist kein wesentlicher Charakter; die phosphoreszierende Verbrennung von Schwefel z. B. ergibt nichts als Schwefeldioxyd.

Entzündungstemperatur ist daher weder eine Temperatur, bei welcher eine Verbindung plötzlich beginnt, noch eine, die allein von der Natur der sich verbindenden Gase abhängig ist. Sie wird wechseln mit dem Verhältnis, in dem die Gase gemischt sind, und mit ihrem Druck und anderen Umständen. Der Einfachheit dieser Vorstellung ungeachtet muß zugegeben werden, daß noch viele dunkle Tatsachen mit der Entzündung von Gasen verknüpft sind. Die Entzündbarkeit von Gasgemischen ist nicht notwendigerweise am größten, wenn sie in den Verhältnissen gemischt sind, die für eine vollkommene Verbindung theoretisch erforderlich sind; der Einfluß fremder Gase scheint keinem einfachen Gesetze zu folgen; die Gegenwart einer sehr kleinen Menge eines fremden Gases kann einen großen Einfluß auf die Entzündungstemperatur ausüben, wie im Falle des Zusatzes von Äthylen zu Wasserstoff. Wenn eine Mischung von Methan und Luft auf ihre Entzündungstemperatur gebracht wird, verstreicht eine merkbare Frist (etwa 10 Sekunden), ehe Entflammung auftritt. Diese Tatsachen sind verwandt mit anderen, die uns so reichlich überflutet haben bei dem Einfluß der Feuchtigkeit auf chemische Veränderungen. Das Studium der Oxydation des Phosphors im besonderen führt uns zwischen Klippen und Untiefen. Abgesehen vom Einfluß der Feuchtigkeit auf die Verbindung haben wir die Hemmung des Prozesses durch eine gewisse Spannung des Sauerstoffs und durch winzige Mengen einer Unzahl chemischer Substanzen, zwischen denen trotz vieler Mühe kein gemeinsames Band gefunden werden kann. Wir wissen nicht, was für ein Oxyd ursprünglich bei der Oxydation gebildet wird, und die Existenz der Oxyde P_4O und P_2O wird ebenso zuversichtlich bestritten wie behauptet. Eine gewisse Berechtigung ist für die Annahme vorhanden, daß die mit dem Phosphor zusammenhängende Phosphoreszenz der Bildung eines Oxyds folgt und die Bildung eines anderen begleitet. Der Zustand des Sauerstoffs, ob atomisch, ionisch oder molekular, der auf Phosphor wirkt, die induzierte Oxydation anderer Substanzen, die die Oxydation begleitende Ionisation der Luft — das alles sind Dinge, über die eine verwirrende Literatur existiert, die über uns wie eine Wolke hängt. Mein ganzer Vortrag würde tatsächlich nicht ausreichen für eine Zusammenstellung des Standes unserer Unkenntnis über die Oxydation des Phosphors. Der Gegenstand, so einfach er auch auf den ersten Blick erscheint, ist in der Tat mit einer großen Zahl ungelöster chemischer Probleme verknüpft, deren Aufhellung viel Licht auf die chemische Wirkung im allgemeinen werfen würde. Ich darf vielleicht das Thema einem Nachfolger auf diesem Katheder vererben als eins, das die Fortschritte der Erkenntnis seit den gegenwärtigen Tagen der Finsternis zu beleuchten vermag.

Die Struktur der Flammen hat man immer als abhängig von den chemischen Veränderungen angesehen, die in den verschiedenen Regionen statthaben, aber bis in jüngster Zeit ist irgend einer Frage außer nach der Ursache der hellen Leuchtkraft der Kohlenwasserstoffflammen wenig Aufmerksamkeit geschenkt worden. In einer Flamme wie die des Wasserstoffs oder Kohlenoxyds, wo wir einigen Grund haben, anzunehmen, daß dieselbe Art chemischer Umwandlung in der ganzen Verbrennungsregion stattfindet, sollten wir nicht erwarten, eine Verschiedenheit der Struktur zu finden, und wir finden auch tatsächlich keine. Irrtümliche Vorstellungen haben Verbreitung gefunden durch die Benutzung unreiner Gase, und Wasserstoff wird noch als mit einer blaßblauen Flamme brennend beschrieben, obgleich Stas längst festgestellt hat, daß, wenn das Gas sehr rein und die Luft frei von Staub ist, man die Flamme selbst in einem Dunkelzimmer nur durch das Gefühl entdecken kann, eine Tatsache, die damit zusammenhängt, daß das Linienspektrum des Wassers ganz im Ultraviolett liegt. Die Anwesenheit einer sehr kleinen Menge freien Sauerstoffs im Kohlenoxyd zerstört

die vollkommene Einfachheit der einzelnen Schale der blauen Flamme, mit der das gereinigte Gas brennt, und in anderen Flammen verursachen kleine Mengen gasiger Verunreinigungen oder atmosphärischen Staubes Strukturformen und Höfe, die häufig als der Flamme der sich verbindenden Gase zugehörig angesehen wurden. Der Rand einer Flamme in der Luft kann oft durch die Gegenwart von Stickstoffoxyden gefärbt sein.

Keine Flamme zeigt deutlicher die Beziehung der Struktur zu den chemischen Prozessen als die des Cyans, wo die beiden Stufen der Oxydation des Kohlenstoffs deutlich in der Farbe ausgeprägt sind. Außer den Kohlenwasserstoffflammen sind sehr wenige andere von diesem Gesichtspunkt aus sorgfältig untersucht worden. Es gibt leider kein Gas, das aus zwei brennbaren gasigen Elementen besteht, und obgleich solche Gase wie die Hydride des Phosphors und Schwefels dem sehr nahe kommen, sind die experimentellen Schwierigkeiten einer genauen Erforschung ihrer Flammen sehr groß. So sind wir verhindert, die Flamme eines zusammengesetzten Brennstoffes in ihrer einfachsten Form zu studieren.

Die Flammen der Kohlenwasserstoffe sind natürlich der Gegenstand der häufigsten Untersuchungen gewesen. Der Gebrauch der einzelnen Kohlenwasserstoffe an Stelle der im Leuchtgas und anderen gewöhnlichen Brennstoffen anwesenden Gemische hat das Studium beträchtlich vereinfacht. Zwei Probleme stehen im Vordergrund: das eine ist, die Stufen in der Oxydation des Kohlenwasserstoffs zu verfolgen, das andere, die glänzenden gelben Lichtflächen zu erklären. Ich glaube nicht, daß in bezug auf die Frage des Leuchtens noch länger ein Zweifel darüber herrschen kann, daß es hauptsächlich der Abscheidung von kleinen, festen Teilchen dessen, was wirklich Kohlenstoff ist, inmitten der Flamme zuzuschreiben ist. Die Abscheidung scheint richtig erklärt zu werden durch die hohe Temperatur der blau brennenden Wände der Flamme, die den unverbrannten Kohlenwasserstoff im Innern zersetzt. In gleicher Weise werden Arsenik und Schwefel und Phosphor frei innerhalb der Flammen ihrer Hydride; doch diese Elemente erscheinen, da sie flüchtig sind, nicht als feste Körper, es sei denn, daß ein kalter Gegenstand in die Flamme gehalten wird. Im Falle des Siliciumwasserstoffs oxydiert das befreite Element sogleich und bildet das feste, nicht flüchtige Oxyd, das ein helles Leuchten gibt.

Die Art, wie ein Kohlenwasserstoff bei Anwendung hoher Temperatur Kohlenstoff liefert, ist der Gegenstand von Experimenten und Hypothesen gewesen; aber weder die Ansicht von Berthelot, daß der Kohlenstoff von einem andauernden Zusammentreten von Kohlenwasserstoffmolekülen mit Ausscheidung von Wasserstoff herrührt, noch die von Lewes, wonach die Bildung und plötzliche Zersetzung von Acetylen das Wesentliche des Phänomens ist, scheint mir mit den experimentellen Tatsachen übereinzustimmen, und ich wüßte nicht, daß eine von beiden Ansichten bei anderen Forschern auf diesem Gebiet Unterstützung gefunden hätte. Es ist sicherlich nicht leicht, experimentell die Veränderungen festzustellen, die ein einzelner Kohlenwasserstoff bei Erhöhung seiner Temperatur erleidet, und schließlich mag eingewendet werden, daß der Verlauf der Vorgänge in Berührung mit den festen Wänden eines umschließenden Gefäßes nicht notwendigerweise derselbe ist wie inmitten der gasigen Umhüllung einer Flamme. Ich freue mich zu meinen, daß Prof. Bones Arbeit weitere Aufklärung auf diesem Gebiete zu geben verspricht. (Schluß folgt.)

Paul Becquerel: Untersuchungen über das latente Leben der Samen. (Ann. des Sciences naturelles: Botanique 1907, ser. 9, t. 5, p. 193—311.)

Hinsichtlich des Problems der ruhenden Samen bestehen zwei verschiedene Vorstellungen. Nach der einen ist in dem „latenten Leben" der Samen die Lebenstätigkeit völlig aufgehoben. Diese Ansicht stützt sich auf die Versuche, welche zeigten, daß Samen in absolutem Alkohol, Äther, Chloroform, Stickstoff, Wasserstoff usw. lange verweilen können, ohne ihre Lebensfähigkeit einzubüßen, während doch der Gasaustausch gänzlich unterdrückt scheint. Der ruhende Same befindet sich hiernach im Zustande vollständiger Untätigkeit; alle Stoff- und Kraftwechselprozesse in den Zellen sind aufgehoben. Die andere Anschauung gründet sich auf die Tatsache, daß kein Same sehr lange in Luft verweilen kann, ohne eine gewisse Menge Sauerstoff zu absorbieren und Kohlensäure auszuscheiden, und nimmt an, daß die Prozesse der Assimilation und Desassimilation in dem latenten Leben der Samen zwar bedeutend verlangsamt, aber nicht unterdrückt sind. Die Frage, ob der Gegensatz zwischen diesen beiden Lehren nicht von einem Irrtum in der Deutung der Versuchsergebnisse herrühre, der durch die Vernachlässigung der Eigenschaften der Samenschale hervorgerufen sei, bildete den leitenden Gedanken für die mehrjährigen Untersuchungen des Herrn Paul Becquerel, die in der vorliegenden Abhandlung im Zusammenhange dargestellt sind. Über einzelne Ergebnisse dieser Arbeiten ist früher wiederholt berichtet worden (vgl. Rdsch. 1904—1907); bei dem allgemeinen Interesse der Frage wird aber eine übersichtliche Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsresultate willkommen sein.

I. Die Undurchlässigkeit der Schalen einiger Samenarten. Zuvor sei bemerkt, daß die Samenschale aus dem äußeren Integument des Ovulums hervorgeht und aus einer äußeren und einer inneren Epidermis mit dazwischen liegendem Parenchym von verschiedener Zellschichtenzahl besteht. Die äußere Membran ist cuticularisiert; die Membranen des Parenchyms bestehen aus reiner Cellulose; die innere Epidermis hat in geringem Grade verholzte Zellwände mit oft sehr dünner Cuticula. Alle Zellen sind tot.

Verf. stellte einen sehr einfachen Apparat, eine Art Barometer, her, dessen oberes Ende mit der zu untersuchenden Samenschale verschlossen war und

in einen mit dem Versuchsgase gefüllten Ballon ragte. (Vgl. Rdsch. 1904, XIX, 435, 541.) Mit Hilfe dieses Apparates wurde folgendes gezeigt:

1. Die Samenschalen der Lupine, der Erbse, der Gleditschia (alles Leguminosen) sind, wenn sie eine gewisse Austrocknung erreicht haben, in allen ihren Teilen, selbst an den Stellen des Nabels und der Mikropyle, für trockene Luft undurchlässig. Samenschalen, die zwei Jahre lang der Laboratoriumsluft oder eingeschlossener trockener Luft ausgesetzt waren, bewahrten ihre vollständige Impermeabilität.

2. Unter der Einwirkung mit Wasserdampf gesättigter Luft imbibierten sich diese Samenschalen mit Ausnahme derjenigen der Gleditschia allmählich und ließen mit der Zeit die Gase diffundieren. Joseph Gola hat inzwischen eine große Zahl von Pflanzen aus den Familien der Leguminosen, Malvaceen und Cistineen bekannt gemacht, deren Samen in Wasser nicht aufquellen, selbst nicht nach mehrmonatigem Eintauchen. (Vgl. Rdsch. 1906, XXI, 424.) Zu den Pflanzen mit Samenschalen, die für Luft undurchlässig sind, müssen noch gewisse Cruciferen gezählt werden, deren Samenschalen eine vertrocknete Schicht von Schleimzellen enthalten, wie Gartenkresse, Senf; Samenschalen, die selbst für Wasser unwegsam sind, haben von Leguminosen der Klee, die Luzerne, die Akazie, Gleditschia, Astragalus u. a.

3. Alle ausgetrockneten Kotyledonen der Lupinen-, Erbsen- und Gleditschiasamen sind porös; sie lassen ohne weiteres Gase diffundieren.

Diese Ergebnisse rechtfertigen die Behauptung des Verf., daß die von Kochs, Giglioli, Jodin, Romanes aus ihren Versuchen gezogenen Schlüsse über die Aufhebung der Lebenstätigkeit in Samen hinfällig seien. Denn diese Forscher haben zum Studium des Verhaltens der Samen in irrespirablen Medien Leguminosen- und Cruciferensamen mit undurchlässiger Samenschale benutzt. Das Protoplasma war daher nicht in Berührung mit den Versuchsmedien, und es war auch nicht seines inneren Lebensmediums beraubt. Eine gewisse Menge Wasser und Luft konnte fortbestehen und ausreichen, um den Bedürfnissen eines verlangsamten Lebens zu genügen. Man mußte also die Versuche wiederholen, nachdem man die Samenschalen durchlöchert oder die Samen entrindet hatte.

II. Die Wirkung des Alkohols, des Äthers und des Chloroforms. Diesen Stoffen widerstehen die Samen nur, wenn die Samenschale impermeabel und intakt ist. Dieselben Samen werden, wenn sie Wasser aufgesaugt hatten oder durchlöchert waren, durch absoluten Alkohol, Äther und flüssiges oder dampfförmiges Chloroform alsbald getötet. (Rdsch. 1905, XX, 359.)

III. Einwirkung niederer Temperaturen. Damit ein Same der Wirkung flüssiger Luft (— 190°) widerstehen kann, muß er sich im Zustande des latenten Lebens befinden. Das Entrinden der Samen, das der flüssigen Luft erlaubt, ins Innere der Kotyledonen einzudringen und alle Zellen des Embryos zu umgeben, hat keinen wahrnehmbaren Einfluß auf das Keimungsvermögen. Der Widerstand der ruhenden Samen gegen niedere Temperaturen hängt allein von der in den Geweben enthaltenen Wasser- und Gasmenge ab. Ist diese groß genug, so desorganisiert die Kälte das Protoplasma und den Kern und macht jede Rückkehr zum Leben unmöglich; wenn aber das Protoplasma durch Austrocknung das Maximum seiner Konzentration und damit das Minimum seiner Lebenstätigkeit erreicht hat, so gefriert es nicht, und der Same bewahrt seine Keimkraft (vgl. Rdsch. 1905, XX, 480). Auf diesen Widerstand der Samen gegen niedere Temperaturen läßt sich jedoch die Behauptung nicht stützen, daß alle physikalisch-chemischen Erscheinungen in ihnen völlig aufgehoben seien; man weiß nichts hierüber. Die Angabe Pictets, daß bei — 100° keinerlei chemische Vorgänge stattfinden, muß gänzlich revidiert werden, denn selbst bei — 210° können chemische Vereinigungen, Wärmeentwickelung, Phosphoreszenzerscheinungen auftreten.

IV. Die Lebensdauer der Samen. Die Natur weist kein Beispiel für eine unbegrenzte Lebensdauer der Samen auf. Abgesehen von den ziemlich allgemein verworfenen Angaben über Erhaltung der Keimkraft in Samen aus der Zeit der Pharaonen, Cäsars und der Merowinger will Verf. auch den bekannten Mitteilungen über Erhaltung der Keimkraft in Samen, die Jahrhunderte oder selbst weniger als ein Jahrhundert im Boden gelegen hatten, keine Bedeutung beimesssen, da die meisten Beobachter über das Datum und die Art des Eintreffens dieser Samen nichts wissen. Nur aus Versuchen mit Samen, von denen man weiß, wann sie geerntet oder wann sie ins Laboratorium gelangt sind, lassen sich zuverlässige Schlüsse ziehen. Die Versuche, die Herr Becquerel an 500 Arten alter Samen aus der Sammlung des Muséum d'Histoire naturelle anstellte, deren genau festgestelltes Ankunftsdatum 25 bis 36 Jahre zurücklag, lieferten Keimungen in vier Familien, den Leguminosen, Nelumbieen, Malvaceen, Labiaten. Alle Samen, die nach mehr als 50 bis 80 Jahren keimten, hatten eine sehr dicke Samenschale, deren absolute Undurchlässigkeit in drei Fällen festgestellt wurde. (Näheres s. Rdsch. 1906, XXI, 550.)

V. Der Gasaustausch der Samen. Die Versuche, die zur Aufklärung dieses wichtigsten Teiles der Frage mit intakten und entrindeten Samen der Erbse, des Ricinus, der Saubohne und der Lupine, sowie an ihren abgetrennten Samenschalen ausgeführt wurden, ergaben, daß alle diese Samen, wenn sie im Zustande der natürlichen Austrocknung genügend lange Zeit (1 Jahr) in abgeschlossener gewöhnlicher Luft (die immer etwas Wasserdampf enthält) gehalten worden waren, geringe Mengen Kohlensäure abgegeben und Sauerstoff absorbiert hatten, daß ferner die Stärke dieses Gaswechsels nach der Samenart variiert, und daß er nicht nur (wie einige meinen) beim Übergang des verlangsamten Lebens in das latente, sondern während der ganzen Dauer des letzteren

stattfindet. Es wurde ferner ermittelt, daß das Licht den Gasaustausch beträchtlich erhöht, und daß das Verhältnis, in dem dies geschieht, von der Samenart abhängt; daß ferner das Licht den Quotienten CO_2/O, der im Dunkeln erhalten wird, bei derselben Spezies und derselben Gewichtsmenge Samen verändern, nämlich entweder erhöhen oder vermindern kann. Diese Erhöhung der Intensität des Gaswechsels und diese Veränderungen des Quotienten CO_2/O durch das Licht sind Erscheinungen, die für das latente Leben der Samen durchaus charakteristisch sind, denn sie treten beim Gasaustausch der chlorophyllosen Gewebe im Zustande aktiven Lebens niemals auf. Wirksam sind die brechbarsten Strahlen des Spektrums (Blau, Violett, Ultraviolett).

Es ist bereits für viele organische Stoffe festgestellt worden, daß sie sich unter dem Einfluß des Lichtes oxydieren. So hat es Duclaux für Oxalsäure, Weinsäure, Zucker usw. nachgewiesen. Es wäre sonderbar gewesen, meint Herr Becquerel, wenn die Substanz der Samen und besonders der Oberflächenmembranen der Pflanzenzellen, die mit wachsartigen Stoffen oder Cutin imprägniert sind, diesem Einfluß nicht unterläge. Da mithin das Licht bei Gegenwart von Sauerstoff eine langsame Zersetzung der Kohlenwasserstoffsubstanzen des Samens hervorruft, so schädigt es nach kürzerer oder längerer Zeit ihr Keimungsvermögen.

Es zeigte sich ferner bei diesen Versuchen, daß auch die isolierten Samenschalen Sauerstoff absorbierten und Kohlensäure entwickelten, und dies in verhältnismäßig viel höherem Maße als die entrindeten Samen, zu denen sie gehörten. Die ganzen Samen mit impermeablen Membranen weisen keinen stärkeren Gasaustausch auf als die Samenschalen allein. Frühere Beobachter haben also bei Versuchen mit nichtentrindeten Samen der Erbse, Lupine, Wicke, Luzerne usw. immer nur den Gaswechsel der Samenschale gemessen. Dieser Gaswechsel kann nicht von einer wirklichen Atmung herrühren. (Weiteres s. Rdsch. 1907, XXII, 202.)

Bei den Samen, die eine durchlässige Schale haben, addiert sich der Gasaustausch des Embryos und der Kotyledonen zu dem der Samenschale. Sehr auffällig ist dies z. B. bei den Saubohnen, deren Mikropyle die Rolle einer natürlichen Durchbohrung spielt.

Die vorstehend mitgeteilten Tatsachen erklären, warum die meisten Samen, die eine sehr lange Lebensdauer haben, zu denen mit undurchlässiger Schale gehören. Der Zutritt der Luft, die mit der Zeit die Zersetzung des Protoplasmas und der Reservestoffe hervorruft, schadet der Erhaltung der Keimkraft.

Aber die Luft kann nur wirken, wenn sie ein wenig Wasserdampf enthält und wenn im Protoplasma der Samen noch eine gewisse Menge Wasser vorhanden ist. Bei gewissen Samen, wie dem Kürbis, der Saubohne, dem Ricinus, wird durch Wasserentziehung der Gasaustausch der im Dunkeln befindlichen entrindeten Samen in dem Grade herabgesetzt, daß man selbst nach ziemlich langer Zeit nicht die geringste Kohlensäureentwickelung nachweisen kann, und doch ist das Keimvermögen nicht vernichtet.

VI. Die Natur des Gasaustausches. Der Gaswechsel, den man an intakten Samen mit undurchlässiger Samenschale beobachtet, ist sicherlich nur das Ergebnis einer einfachen chemischen Oxydation. Es fragt sich nun aber, wie die Sache sich bei den Samen mit durchlässiger Schale oder offenem Nabel und offener Mikropyle verhält, bei denen der Gasaustausch nur zu einem Teile in der Samenschale, zu einem anderen im Embryo seinen Sitz hat. Beruht der Gaswechsel des Embryos auf einer wirklichen Atmung? Um dies festzustellen, machte Herr Becquerel diese angenommene Atmung des Embryos unmöglich, indem er die Samen mit Hilfe der Luftpumpe ihrer inneren Atmosphäre beraubte und diese durch irrespirable Gase ersetzte. Hierzu diente der indifferente Stickstoff und die für giftig geltende Kohlensäure. Die entrindeten oder durchbohrten Samen, die dem Stickstoff ausgesetzt wurden, waren alle unter Anwendung von Ätzbaryt und einer Temperatur von 45° zwei Monate lang ausgetrocknet worden; die zu den Kohlensäureversuchen verwendeten waren zum Teil ebenso behandelt, zum Teil befanden sie sich im Zustande natürlicher Austrocknung, und ein dritter Satz war eine Viertelstunde in Wasser getaucht worden. Zu den Versuchen mit Stickstoff dienten Erbsen, Weizen, Ricinus und Saubohnen. Nachdem diese Samen ein Jahr lang im Dunkeln dem Stickstoff ausgesetzt gewesen waren, zeigte sich, daß sie keine Spur von Kohlensäure entwickelt und von ihrer Keimfähigkeit nichts eingebüßt hatten. Ebenso hatten die mit Kohlensäure behandelten trockenen Samen (Erbse, Lupine, Luzerne, Klee, Senf, Kürbis, Buchweizen, Hafer, Pinie) im Laufe eines Jahres keinen Schaden erlitten, während die angefeuchteten sämtlich getötet worden waren. Ferner wurden Versuche gemacht mit der Aufbewahrung von Samen unter Quecksilber. Dazu dienten Erbsen, die der inneren Atmosphäre beraubt waren und deren Samenschale durchbohrt war. Nach einjährigem Aufenthalt unter Quecksilber hatten sie ihre Keimfähigkeit bewahrt. Endlich konnten auch ausgetrocknete Samen mit durchbohrter Samenschale (Gartenkresse, Luzerne, Weizen, Erbse) zwei Jahre lang in der Dunkelheit im Vakuum verweilen, ohne die Keimkraft zu verlieren. Aus diesen übereinstimmenden Ergebnissen zieht Verf. den Schluß, daß der Gaswechsel des Embryos in freier Luft einer einfachen chemischen Oxydation zuzuschreiben sei, da man den Gasaustausch zwischen den Zellen und der Atmosphäre ganz unterdrücken kann, ohne das Keimvermögen zu schädigen.

VII. Die Entwässerung der Samen und die unbegrenzte Erhaltung der Keimfähigkeit. Die Hygroskopizität der Samen führt mit der Zeit molekulare Veränderungen herbei, die den Tod nach sich ziehen. Nach des Verfs. Untersuchungen kann sie aber nur diejenigen Samen beeinflussen, die eine

durchlässige Samenschale haben oder durch Öffnungen (am Nabel, Mikropyle) Dämpfe und Gase durchtreten lassen. Die stärkste Austrocknung der Samen, die man durchführen kann, und wie Verf. sie bei seinen Versuchen herstellte, ist mit Hilfe des Vakuums unter Anwendung von Ätzbaryt und einer Temperatur von Versuchsdauer von wenigstens drei Monaten zu erzielen. Will man Samen mit undurchlässiger Schale austrocknen, so muß man diese immer vorher durchbohren. Man kann mit diesem Verfahren die Samen gewisser Arten, ohne sie zu töten, bis zur Gewichtskonstanz austrocknen.

Wenn ein Same vollständig trocken ist und im Vakuum kein Gas mehr entwickelt, so kann man die Natur seines latenten Lebens nur auf zweierlei Art erklären. Entweder sind die Zellmembranen völlig undurchlässig geworden, und hinter ihrer Wand dauern die physikalisch-chemischen Erscheinungen eines anaëroben Lebens mit außerordentlicher Langsamkeit im Protoplasma und im Zellkern unter allmählicher Zersetzung ihrer Reservestoffe fort oder die Zellen des Samens sind wirklich des Wassers und der Gase beraubt und alle Erscheinungen der protoplasmatischen Assimilation und Desassimilation vollständig aufgehoben. „Sehr verlangsamtes, intrazelluläres, anaërobes Leben oder aufgehobenes Leben sind die einzig möglichen, aus unseren Versuchen folgenden Erklärungen, die man von dem latenten Leben der ausgetrockneten Samen vieler Phanerogamenarten geben kann. Wenn das ausgetrocknete Protoplasma der Zellen unbeschränkt im Vakuum stabil bleiben und dabei seine Fähigkeit, wieder aufzuleben, bewahren kann, was die Zukunft uns sagen wird, so werden wir wissen, welche der beiden Lösungen richtig ist. Wenn nicht, so wird das Problem des latenten Lebens niemals endgültig gelöst werden können . . .“ (Siehe hierzu die Schlußbemerkung des Referats d. Bd., S. 202.) F. M.

C. C. Trowbridge: Die physikalische Beschaffenheit der Meteorschweife. (The Physical Review 1907, vol. XXIV, p. 524.)

Die von den Meteoren zuweilen zurückgelassenen Schweife, die mehr oder weniger lange sichtbar bleiben — manchmal viele Minuten lang — sind von vielen Astronomen beobachtet und beschrieben worden, ohne den Gegenstand einer systematischen Untersuchung zu bilden. Verf. hat die Beobachtungen englischer und amerikanischer Astronomen seit dem Jahre 1866 gesammelt und das aus fast 175 Einzelbeobachtungen bestehende Material einer vergleichenden Studie unterzogen, deren Ergebnisse er zunächst in einer vorläufigen Mitteilung bekannt gibt.

Die Zusammenstellung der Zeichnungen und Beschreibungen lehrt, daß die Meteorschweife oft zuerst im Zentrum erblassen, oder daß die Helligkeit nahe der Außenseite des Schweifes am größten ist. Die Meteorschweife sind in mehrfacher Beziehung dem phosphoreszierenden Nachleuchten ähnlich, das in einer elektrodenfreien Entladungsröhre entsteht, da 1. die Diffusionsgeschwindigkeit beider von derselben Ordnung ist; 2. das Nachleuchten bei den Temperaturen der flüssigen Luft bestehen bleibt; 3. das Nachleuchten unter günstigen Bedingungen 20 Minuten lang anhält; 4. beide Linien- oder schmale Bandenspektra zu besitzen scheinen. Die Schweife nehmen seltsame Gestalten an, wahrscheinlich vorzugsweise infolge der verschieden gerichteten Luftströmungen in verschiedenen Höhen.

Die Zeit, während der ein Meteorschweif sichtbar bleibt, hängt zum großen Teile von der Entfernung des Meteors von dem Beobachter ab. Von der durchschnittlichen Dauer erhält man eine Vorstellung aus der Tatsache, daß unter 53 Schweifen, die mehr als eine Minute sichtbar waren, 6 eine Dauer von 40—60 Min., 7 eine solche von 20—40 Min., 12 von 20—10 und 12 eine von 5—10 Minuten hatten. Somit bleiben 37 von 5 Minuten bis zu einer Stunde sichtbar, und das Mittel aller 53 Schweife ist 14,8 Minuten.

Die Farbe der Schweife ist sehr verschieden: rot, orangegelb, gelb, grün, blau, silberfarben und weiß; die Mehrzahl jedoch ist grün oder grünlichweiß. Die Farben von 25 in der Nacht gesehenen Schweifen waren: rot 1, gelb 1, grün 12, blau 4, silberfarben 4, weiß 3. In mehreren Fällen verwandelte sich der grüne Schweif allmählich in einen weißen, in einem Fall in einen dunkel rötlichweißen, und in einem anderen wurde ein roter blau. Von 11 am Tage gesehenen Schweifen waren 2 rot, 3 rosa, 3 weiß, 1 weiß zu rot, 1 hellblau, 1 gelb zu rot.

Die Höhe der Meteorschweife ist in einigen Fällen sehr genau und in vielen anderen annähernd bestimmt worden. Zehn genau gemessene ergeben eine durchschnittliche Höhe von 60,8 engl. Meilen über der Erde. Selten, wenn je, ist sie unter 50 Miles oder über 70. In dieser Zone über der Erde, 50—70 engl. Meilen, müssen wir günstige Bedingungen für die Bildung und Erhaltung der Meteorschweife annehmen. Vermutlich ist es der in dieser Zone herrschende Druck, der hierfür bestimmend ist.

Die seitliche Ausbreitung der Schweife, etwa 1 engl. Meile in 10 Minuten, rührt vorzugsweise von der schnellen Gasdiffusion in der Höhe von 60 Meilen her. Sechs Schweife in dieser Höhe ergaben eine mittlere Diffusionsgeschwindigkeit von 2,3 m in der Sekunde. Die Diffusion des Nachleuchtens der elektrodenlosen Entladung in kleinen Röhren beträgt einige Meter in der Sekunde. Ferner ist die berechnete Diffusionsgeschwindigkeit der Luft bei 0,1 mm Druck und einer Temperatur von — 150° etwa 2 m in der Sekunde. Wenn also der Meteorschweif eine Nachglüh-Erscheinung ist, so scheint der Druck in 60 Meilen Höhe etwa 0,1 mm und die Temperatur nicht weit von — 150° zu sein.

Frau Curie: Wirkung der Schwere auf die Abscheidung der induzierten Radioaktivität. (Compt. rend. 1907, t. **145**, p. 477—480.)

P. Curie hatte vor einigen Jahren beobachtet, daß, wenn Radiumemanation in einem geschlossenen Gefäß enthalten ist, dessen Innenwand mit phosphoreszierendem Zinksulfid bedeckt ist, das Leuchten dieser Substanz unter der Einwirkung der Emanation sich am Boden des Gefäßes in Flecken konzentriert. Dreht man das Gefäß um, so daß der helle Fleck nach oben kommt, dann verschwindet er nach und nach, während ein neuer heller Fleck sich unten bildet. Die Lage dieses Fleckes schien von allen äußeren Umständen unabhängig und nur von der Orientierung des Gefäßes bedingt zu sein. Man konnte daran denken, daß die Ursache der Erscheinung der Staub sei, der durch Berührung mit der Emanation aktiv wird und langsam nach unten sinkt; Frau Curie prüfte diese Eventualität durch eine elektrische Untersuchung der Erscheinung in folgender Weise:

Sie brachte in eine mit Emanation gefüllte Glocke gleich weit abstehende Paare paralleler Platten, von denen einige mit ihren Flächen horizontal, andere vertikal gerichtet waren. Von den Flächen konnten nur die sich zugekehrten aktiv werden, weil die äußeren durch Metallplatten geschützt wurden. Die Emanation wurde durch eine Lösung von 0,05 g Radiumchlorid erzeugt und in gemessener Menge in die Glocke übergeführt. Nach

zwei bis drei Tagen hatte sich die induzierte Radioaktivität abgesetzt, die Emanation wurde nun entfernt und die Aktivität der einzelnen Platte an der Größe des Sättigungsstromes unter Berücksichtigung ihrer Abnahme mit der Zeit gemessen. Ein Einfluß der Temperatur war ausgeschlossen.

Es zeigte sich nun, daß alle vertikalen Platten und alle horizontalen, die nach unten gerichtet waren, bei gleicher Oberfläche dieselbe Aktivität besaßen, die nach oben gekehrten horizontalen Platten hatten aber eine zwei bis fünf mal größere Aktivität, ganz so, als wäre die induzierte Aktivität im Gase suspendiert und hätte sich nach unten gesenkt. Daß sie sich wie ein fester Körper verhält und sich in äußerst feiner Verteilung im Gase bildet, um sich auf benachbarte feste Körper abzusetzen, wußte man. Es fragte sich nun, wie dieser Stoff im Gase Anhäufungen bildet, die schwer genug sind, um zu Boden zu sinken.

Man konnte an den Staub als Kerne für die Zusammenballung denken. Die Anwesenheit der Luft erwies sich als unerläßlich, da das Niederfallen der induzierten Aktivität nicht auftrat bei einem auf 2 oder 3 cm reduzierten Druck. Frau Curie machte nun die Luft, die nach dem Evakuieren in die Glocke zugelassen wurde, und die dann eingeleitete Emanation nach Möglichkeit staubfrei, aber die Erscheinung blieb unverändert. Hingegen erwies sich die Anwesenheit von Wasserdampf notwendig für das Niedersinken der induzierten Aktivität; in vollkommen getrockneter Luft kam die Erscheinung nicht zustande. Das gleiche wurde beobachtet, wenn statt Luft Kohlensäure oder Wasserstoff verwendet wurde; trocken zeigten diese Gase die Erscheinung nicht. Die Menge des Wasserdampfes, die für starkes Auftreten der Erscheinung notwendig ist, scheint nicht sehr gering zu sein.

Die Intensität der Erscheinung nimmt zu mit der Konzentration der Emanation und wächst mit dem Abstande der Platten von einander, letzteres jedoch nur bis zu einer bestimmten Grenze. Bei geringen Abständen (2 mm) tritt die Erscheinung nicht auf. Wenn man zwischen den Platten ein elektrisches Feld herstellt, wird das Niedersinken maskiert. Die negativ geladene Platte ist stets viel aktiver als die positiv geladene, sowohl an den abwärts als den aufwärts sehenden Flächen.

J. O. Griffith: Die Beziehung zwischen der Intensität des auf eine negativ geladene Zinkplatte fallenden ultravioletten Lichtes und der Elektrizitätsmenge, die von der Oberfläche ausgesandt wird. (Philosophical Magazine 1907, ser. 6, vol. **14**, p. 297—306.)

Allgemein wird angenommen, daß die Elektrizitätsmenge, die von einer negativ geladenen Zinkplatte unter der Einwirkung des ultravioletten Lichtes ausgesandt wird, proportional ist der Intensität des Lichtes, ohne daß sehr genaue Experimente zur Ermittelung dieses Verhältnisses vorliegen. Verf. unternahm daher eine neue eingehende Untersuchung dieser Frage, die zu dem Ergebnis geführt hat, daß, wenn I die Intensität des Lichtes und E die entsprechende lichtelektrische Wirkung bezeichnet, E/I nicht konstant ist, sondern mit zunehmender Lichtintensität wächst.

Der benutzte Apparat bestand im wesentlichen aus einer Zinkplatte in einer Ebonitkammer, die evakuiert werden konnte; die Platte war mit einem Elektrometer verbunden und stand einer zweiten Platte mit schmalen Schlitzen zum Durchtritt des Lichtes parallel gegenüber, die mit dem positiven Pol einer Batterie verbunden war. Die Platte A und ihre Verbindung mit dem Elektrometer waren sorgfältig isoliert; sie gab bei der Einwirkung des Lichtes negative Elektronen ab und wurde daher positiv geladen; ihre Ladung wurde am Elektrometer unter Einschaltung einer Induktionswage gemessen. Als Quelle des ultravioletten Lichtes diente eine Funkenentladung zwischen Aluminiumelektroden in Luft, die Intensität des Lichtes wurde durch Änderung des Abstandes der Funkenstrecke von der Zinkplatte variiert; hierbei wurde jedoch auf die Absorption des Lichtes auf dem Wege zur Platte in der Weise Rücksicht genommen, daß man die Strahlen einmal durch ein mit Luft gefülltes und dann durch das evakuierte Rohr gehen ließ und aus beiden Wirkungen das Mittel als Wirkung des betreffenden Abstandes nahm.

Wie bereits angegeben, zeigten die Messungen eine Zunahme des Wertes E/I mit wachsendem I, sowohl mit Funken zwischen Aluminiumelektroden in Luft, als bei Funken zwischen Eisenpolen in Wasserstoff und wenn in der Ebonitkammer der Druck auf 1 mm erniedrigt war. Ließ man das Licht durch Wasser hindurchtreten, wodurch die Intensität desselben ungefähr im Verhältnis 1:50 abnahm, so wuchs E/I minder schnell mit zunehmendem I.

Mit demselben Apparat hat Verf. Messungen über die Absorption des Lichtes in verschiedenen Gasen angestellt, und zwar mit Funkenlicht zwischen Aluminium in Luft und zwischen Eisen in Wasserstoff, wenn das Licht durch das evakuierte Rohr, durch das mit Luft, oder mit Wasserstoff unter Atmosphärendruck gefüllte hindurchging. Die gefundenen Zahlen und sehr anschaulich die gezeichneten Kurven zeigen die Wirkung der selektiven Absorption; ein Teil der Strahlen wird schnell absorbiert und ein mehr durchdringender Teil geht durch.

Daß frühere Beobachter, unter ihnen auch Lenard, das Verhältnis E/I konstant gefunden haben, glaubt Verf. teils dadurch erklären zu können, daß die Absorption auf dem Lichtwege nicht berücksichtigt worden, teils durch die geringe Intensität des Lichtes.

P. H. Bahr: Über das „Meckern“ oder „Trommeln“ der Schnepfe (Gallinago coelestis). (Proceedings of the Zoological Society 1907, p. 12—33.)

Die Sumpfschnepfen oder Bekassinen (Gallinago coelestis) vollbringen zur Brutzeit eigentümliche Flugkunststücke, indem sie aus großer Höhe herab- und in einem Bogen aufwärtsschießen, wobei ein Ton hörbar wird, den man mit dem Meckern einer Ziege verglichen hat. Die Frage, wie dieser Ton hervorgebracht werde, ist auf verschiedene Weise beantwortet worden. Die Annahme, daß das Stimmorgan ihn erzeuge, hat kaum noch Vertreter. Allgemein erklärt man seine Entstehung jetzt aus der Bewegung der Federn, doch hielten einige die Schwungfedern, andere die Schwanzfedern, noch andere beide zugleich für die Erzeuger des Lautes. Die zweite Anschauung waltet jetzt vor, und die sorgfältigen Beobachtungen und Versuche, die Herr P. H. Bahr ausgeführt, und zu denen er noch andere Gallinago-Arten herangezogen hat, beweisen die Richtigkeit dieser Erklärung. Der Vogel erhebt sich gewöhnlich bis zu einer Höhe von 60—100 engl. Fuß über den Boden, breitet dann seinen Schwanz gleich einem Fächer aus, wobei die beiden äußersten Schwanzfedern von den anderen zwölf etwas abstehen, und sobald sich der Vogel nun herabsenkt, hört man das Meckern. Es hält so lange an, wie das Herabsteigen der Schnepfe dauert (2—3 Sek.). Der Vogel durchfliegt hierbei unter einem Winkel von 45° bis 60° gegen den Horizont etwa eine Strecke von 30 bis 40 Fuß. Der Schwanz als Ganzes vibriert nicht, sondern man kann mit einem scharfen Glase leicht erkennen, daß sich die Schwingungen auf die beiden äußeren Schwanzfedern beschränken; diese aber vibrieren so stark, daß ihre Enden undeutlich werden. Schon vor 50 Jahren hatte Meves auf den eigentümlichen Bau dieser Federn hingewiesen und dadurch, daß er sie an einem Stock befestigte und durch die Luft bewegte, das Meckern künstlich hervorgerufen. Herr Bahr hat diese Versuche in der Art wiederholt, daß er die beiden Schwanzfedern in besonderer Weise an einem Kork am

Ende eines 6 Zoll langen Stockes befestigte und das Ganze mittels einer langen Schnur gleichmäßig und nicht zu schnell über seinem Kopfe kreisen ließ. Dadurch konnte er das typische „Meckern“ erzeugen. Die zweiten äußeren Schwanzfedern (sechstes Paar) bringen einen schwächeren Ton hervor, die übrigen gar keinen. Versuche zeigten, daß nur der innere, breite Teil der Fahne, nicht der äußere, sehr schmale, an der Hervorbringung des Lautes beteiligt ist. Wie schon von Preen (1856) und Meves feststellten, meckert sowohl das Männchen wie das Weibchen, doch fand Herr Bahr im Gegensatz zu Meves keinen Unterschied bei beiden Geschlechtern, weder in der Länge der Federn noch in der Stärke des Tones. Die Schwungfedern erzeugen keinen Laut.

Die beiden äußeren Schwanzfedern unterscheiden sich, wie schon hervorgehoben, wesentlich von den übrigen. Sie sind von hellerer Farbe und festerer Textur. Der Schaft ist kräftig und im unteren Drittel nach außen gekrümmt. Die breite innere Fahne wird von langen, steifen Ästen (rami) gebildet, deren einige drei Viertel der ganzen Federlänge erreichen, indem sie mit dem Schaft einen sehr spitzen Winkel bilden. Die einzelnen Rami haften fest an einander und können nur schwierig getrennt werden. Sie tragen je zwei wohlentwickelte Reihen von Strahlen (radii), von denen die distalen in ihrem mittleren Teile mit sehr kräftig ausgebildeten Häkchen (hamuli) versehen sind. Diese Hamuli sind nach Herrn Bahr der wesentliche Faktor bei der Erzeugung des Meckerns, da sie die steifen Rami gleich den Saiten einer Harfe zusammenhalten. Es sind ihrer sieben oder acht vorhanden, mehr als bei irgend einer anderen Schnepfe. Das sechste Schwanzfederpaar kommt in seinem Bau dem äußersten am nächsten, doch ist der Schaft nicht so kräftig, die äußere Fahne breiter, die innere schmäler, die Rami sind nicht so lang und die Hamuli nicht so gut entwickelt und geringer an Zahl (5). Diese Strukturverschiedenheit verschärft sich, je näher man den mittelsten Schwanzfedern kommt.

Einen gewissen Anteil an der Hervorbringung des Lautes glaubt Herr Bahr auch den am Endteil der Radii befindlichen seitlichen Fortsätzen (cilia) zuschreiben zu müssen, da er sie im Spätsommer an Federn, die viel von ihrem Meckervermögen eingebüßt hatten, abgestoßen fand. Das Meckern beginnt im März oder auch schon im Februar und dauert gewöhnlich bis Ende Mai. Feuchte Witterung begünstigt es, womit es übereinstimmt, daß in den Versuchen des Verf. feuchte Federn wirksamer waren.

Die asiatische Vertreterin von Gallinago coelestis, G. Raddii (Buturlin), verhält sich ganz wie die heimische Art.

Auch bei einigen anderen ausländischen Schnepfen sind die äußersten Schwanzfedern oder mehrere Paare von ihnen spezialisiert und erzeugen Töne, so bei den amerikanischen Arten G. delicata, nobilis, frenata und paraguayae, ferner bei G. australis und aucklandica, sowie bei den asiatischen Spezies G. solitaria und megala. In ihrem Bau zeigen diese Federn mancherlei Verschiedenheiten und bringen dementsprechend auch verschiedene Töne hervor. Bei G. frenata, nobilis und australis wird das Meckern nach Ansicht des Verf. durch Schwingungen der einzelnen Rami, bei G. megala und solitaria durch Schwingung der ganzen Feder hervorgebracht. Die Federn von G. gallinula, major und stenura erwiesen sich als „nichtmusikalisch“. F. M.

Literarisches.

Franz Malina: Über Sternbahnen und Kurven mit mehreren Brennpunkten. 15 S. 8°. 13 Fig. (Wien 1907, L. W. Seidel & Sohn.)

Vom mathematischen (geometrischen) Standpunkte aus sind die vom Verf. gezeichneten Kurven mit mehreren „Brennpunkten“ nicht uninteressant. Der Zeichenstift spannt einen Faden, der von einem Brennpunkte kommt, mit einer, zwei oder mehr Schleifen um den Stift und den oder die anderen Brennpunkte geht. Eine ellipsenähnliche Figur ergibt sich mit zwei Brennpunkten, von denen der eine weit außerhalb der Figur liegt, und solche Figuren sollen, wie Verf. glaubt, die Planetenbahnen sein, wobei auch der ferne Brennpunkt ein mit Masse behafteter Himmelskörper sein sollte. Denn wie ein Planet in einer wirklichen Ellipse um zwei Brennpunkte laufen könne, von denen der eine massenlos, also nur gedacht ist, bleibt dem Verf. unverständlich! Auch „parabolische“ und „hyperbolische“ Bahnen für Kometen zeichnet Verf. nach seinem Prinzip. Wenn erst Herr Malina die fernen Brennpunktskörper für die einzelnen Planeten des Sonnensystems nachgewiesen und die Theorie der Bewegung der letzteren rechnerisch so exakt oder noch genauer aufgestellt haben wird, wie sie in den astronomischen Tafeln gegeben ist, werden wir auf seine neue Methode wieder zurückkommen. A. Berberich.

A. Korn: Elektrische Fernphotographie und Ähnliches. 2. Aufl. 87 S. mit 21 Fig. 2 M. (Leipzig 1907, S. Hirzel.)

Da seit Erscheinen der ersten Auflage dieser Broschüre die daselbst beschriebenen Methoden der Bildtelegraphie durch fortgesetzte Bemühungen des Verf. sehr wesentliche Verbesserungen erfahren haben, ist es dankbar zu begrüßen, daß durch die gegenwärtige Neuauflage weiteren Kreisen ein Überblick über die neuesten Fortschritte auf diesem interessanten Gebiete der physikalischen Technik gegeben wird.

Die erste Auflage ist erweitert durch die Aufnahme der neuesten Veröffentlichungen des Verfs. in der Physikalischen Zeitschrift und ein Nachwort bespricht die Anwendung der neuen Methoden in der Praxis und die Aussichten, welche sich der elektrischen Fernphotographie und Telautographie (telegraphische Übertragung von Handschriften und Strichzeichnungen) daselbst bieten.

Das Prinzip des Gebers hat sich gegen früher nicht wesentlich geändert. Die zu übertragende Photographie wird als transparenter Film auf einen Glaszylinder aufgewickelt und von Punkt zu Punkt nach einander durch das Licht einer Nernstlampe bestrahlt. Das den Film passierende Licht fällt auf eine Selenzelle, die einen der Batterie entnommenen und mit der Beleuchtungsstärke, d. h. der Durchlässigkeit der Photographie an den einzelnen Stellen variablen Strom durch die Fernleitung zum Empfänger sendet.

Im Empfänger wird das Bild der Gebestation mit Hilfe eines neu konstruierten und in seiner Wirkungsweise beschriebenen sog. Lichtrelais und Selenkompensators auf einem Film reproduziert, der über eine zweite mit der ersteren synchron laufende Walze gelegt ist. Es ist auf diese Weise möglich, Bilder vom Format 13×24 cm in etwa 12 Minuten befriedigend zu übertragen.

A. Becker.

W. Leick: Praktische Schülerarbeiten in der Physik. 44 S. (Leipzig 1907, Quelle & Meyer.)

W. Kaiser: Physikalische Schülerübungen in den oberen Klassen. 47 S. (Leipzig 1907, Quelle & Meyer.)

Die erste der beiden Broschuren wendet sich in erster Linie an diejenigen Lehrer höherer Schulen, welche der Frage der physikalischen Schülerübungen noch fern stehen, und sucht diese durch den Hinweis auf die Entwickelung dieses Gebietes in den letzten Jahren und die dabei erzielten Erfolge und durch Vorschläge für die Auswahl geeigneter Übungen und deren Anpassung an die vorhandenen Mittel für die Sache zu gewinnen.

Die zweite Broschüre enthält eine Zusammenstellung

einer großen Anzahl von Schülerübungen aus fast allen Gebieten der Physik mit kurzen Anleitungen, die den Schüler, wenn er die Lösung der Aufgabe erreichen will, noch zu intensiver geistiger Mitarbeit nötigen und die Möglichkeit einer rein mechanischen Arbeit ausschließen. „Die Schüler sollen den Apparat aus eigener Anschauung kennen lernen und beschreiben, und sie sollen selbst überlegen, wie mit den gegebenen Hilfsmitteln die Aufgabe zu lösen ist. Daher soll, wenn es eben möglich ist, die Anleitung nur in einigen Fragen auf den Weg zum Ziele hinweisen.“ Die Broschüre dient demnach vorteilhaft denjenigen Anstalten, an denen physikalische Schülerübungen schon eingeführt sind oder eingeführt werden sollen; speziell ist ihr Inhalt allerdings den Hilfsmitteln der Oberrealschule zu Bochum angepaßt, die indes an anderen Schulen jedenfalls ähnliche sein werden. A. Becker.

K. Sehrwald: Die Kristalltheorie der Säugetiere. 51 S. Preis 1,20 M. (Leipzig 1907, Thieme.)

Das Heftchen, das von einem Arzt verfaßt ist, trägt den Untertitel „Neue Anschauungen aus dem Gebiete der Biologie“; und mit Recht. Ob aber Haeckel damit einverstanden ist, daß sein Wort: „Ohne Hypothese ist Erkenntnis nicht möglich“, den Ausführungen des Verf. als Motto vorangestellt wird? Hören wir, was der Inhalt des Schriftchens ist.

Der Zellentheorie muß man vorwerfen, daß die Zelle kein physikalisch-chemischer Begriff ist, und daß diese Theorie den Aufbau eines Embryos, z. B. des menschlichen, nicht erklären kann. Denn die Zellentheorie lehrt, jede Zelle sei die heranwachsende Hälfte ihrer Mutterzelle. Das Ei sei eine Zelle, von ihr stammten alle Körperzellen ab. Die Zellen gruppierten sich zu Häutchen, durch deren Faltung der Organismus entstände, meistens sogar ohne Mißbildung. „Die Tierwelt“, meint nun der Verf., „wäre schon längst ausgestorben, wenn nur einmal die Zellentheorie bei allen Tieren gegolten hätte.“

An Stelle dieser Theorie setzt der Verf., wie er meint, eine bessere, nämlich die Kristalltheorie der Säugetiere. Das Kennzeichen eines Kristalls ist seine durchaus regelmäßige Struktur. Mithin müssen wir einen jeden Körper, der Doppelbrechung aufweist, als Kristall bezeichnen. Kristalle sind daher im Tierreich weit verbreitet. Da weiter der einzige Unterschied zwischen toten und lebenden Körpern die Anordnung ihrer Atome ist, so müssen die für das Leben wichtigsten Gewebe die regelmäßigste Kristallstruktur haben. Ei und Samenelement der Säugetiere müssen also Kristalle sein. „Daß der Schwanz der Spermatozoen und die Stäbchen der Zona pellucida Kristalle sind, ist optisch leicht nachweisbar. Was liegt nun näher, als anzunehmen, daß jeder Kristall der Zona pellucida eine vollständige Anlage zu einem Menschen ist?“ Nach der Befruchtung wächst also der Urkristall, der Embryo, von einer Stelle der inneren Chorionfläche nach dem Eimittelpunkte vor. Aus ihm wird der Mensch. „Der Kern des Eies ist der gasblasenähnliche Stuhlgang des Protoplasmas.“ Diese Theorie, welche zwar nur für Säugetiere gelten kann und von nicht berücksichtigten und falsch aufgefaßten Errungenschaften der Wissenschaft strotzt, erklärt dennoch die gesetzmäßige Gestalt eines Tierindividuums, das gelegentliche Vorkommen von Fünflingen im menschlichen Ei, alle Vererbungserscheinungen, den angeborenen Sinn für Moral beim Menschen und vieles andere.

Zur Widerlegung des Verf. sei bloß gesagt, daß nach ihm ein Diamantkristall das Allerlebendigste sein müßte, was es gibt. Ref. muß es sich versagen, an der Hand des Büchleins einige Ideen zur Psychologie der Irrtümer auszuführen. Der Grundirrtum des Verf. liegt in seiner Auffassung der Zellentheorie. Letztere ist in Wahrheit weiter nichts als eine echte θεωρία, eine Anschauung, welche gar nichts „erklären“ will, sondern nur das Gemeinsame vieler Einzelerscheinungen zusammenfaßt. V. Franz.

O. Zacharias: Das Plankton als Gegenstand der naturkundlichen Unterweisung in den Schulen. 213 S. 8°. (Leipzig 1907, Thomas.)

Zu den Autoren, die einer eingehenden Berücksichtigung der Biologie im Lehrplan der höheren Schulen das Wort reden, gehört schon seit mehreren Jahren auch Herr Zacharias. Die vorliegende Schrift ist im wesentlichen eine etwas erweiterte und abgerundete Wiedergabe mehrerer Veröffentlichungen des Verf., die im Laufe der letzten Jahre im Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde erschienen sind und auch hier schon kurze Erwähnung gefunden haben (vgl. Rdsch. 1905, XX, 646; 1907, XXII, 375). Seit einiger Zeit hat derselbe den Primanern des Plöner Gymnasiums auf Veranlassung des Kultusministeriums derartige Vorträge gehalten und ist dabei zu der Ansicht gekommen, daß gerade die Lebewesen des süßen Wassers in ihrer Vielgestaltigkeit und gegenseitigen Bedingtheit ein vortreffliches Objekt für einen biologischen Unterricht vor reiferen Schülern bieten können. Diese Anschauung hat Herr Zacharias zuerst vor etwa eineinhalb Jahren in einem Aufsatz über „das Plankton als Gegenstand eines zeitgemäßen biologischen Schulunterrichts“ niedergelegt. Seine Darlegungen haben manche Zustimmung aus Fachkreisen erfahren, sind aber andererseits auch nicht ohne Widerspruch geblieben, so daß er sich veranlaßt sah, noch mehrfach in späteren Publikationen, so unlängst in einem Aufsatz über „die eventuelle Nützlichkeit der Begründung eines staatlichen Instituts für Hydrobiologie und Planktonkunde“ darauf zurückgekommen. Die Forderung, dem Plankton Berücksichtigung im Schulunterricht zu gewähren, ergänzt Herr Zacharias durch einen kurzen Hinweis auf die Methoden des Planktonsammelns, durch Beschreibungen und Abbildungen der dazu erforderlichen Geräte — eine Preisliste ist am Schlusse beigegeben — und durch eine Erörterung, wie solche Planktonexkursionen mit Schülern etwa auszuführen seien.

Wer auf dem Standpunkte steht, daß ein wirklich nutzbringender naturwissenschaftlicher Unterricht vor allem das Beobachten des Naturlebens im Freien anregen soll, und demnach eine Einführung der Schüler in das Tier- und Pflanzenleben der Umgebung als die wichtigste Forderung betrachtet, der wird Herrn Zacharias in sehr vielen seiner Ausführungen folgen können. Daß es — vorausgesetzt, man habe es mit etwas älteren Schülern zu tun — sehr wohl möglich ist, diesen einen Einblick in die Welt des Planktons und die Wechselbeziehungen zwischen den dasselbe zusammensetzenden Organismen zu gewähren, und daß gerade hier sich viel Anknüpfungspunkte finden lassen, um gewisse allgemeine biologische Gesetze zu erläutern, ist durchaus richtig. In welchem Umfange dies an einzelnen Orten geschehen kann, wird von den lokalen Verhältnissen abhängen, vor allem von der Leichtigkeit, von dem betreffenden Orte aus geeignete Gewässer zu erreichen. Ganz wird diese Gelegenheit ja nirgends fehlen. Die Kostenfrage dürfte dabei auch keine allzu große Rolle spielen, denn man wird sich eventuell auch mit einem einfacheren und weniger teueren Instrumentarium wohl behelfen können. Nur das eine muß noch betont werden, daß das Leben im Süßwasserbecken zwar ein recht lehrreiches Beispiel für eine Biocoenose bietet, doch aber nicht das einzige ist, und daß eine selbsttätige Beschäftigung gerade mit der Mikrofauna und -flora des Süßwassers doch immer Hilfsmittel voraussetzt, die dem Schüler allein nur in seltenen Fällen zu Gebote stehen. Soll also Anregung zu eigener Beobachtungstätigkeit eine wichtige Aufgabe des Unterrichts sein, so wird man doch wohl in erster Linie die Lebensgemeinschaften auf dem Lande den Schülern nahe zu bringen haben. Diese Bemerkung könnte überflüssig erscheinen, da Herr Zacharias sicher nicht auf dem Standpunkte steht, daß er nur Plankton beobachtet wissen will. Aus manchen Stellen seiner Schrift aber ließe sich so etwas herauslesen, und

das ist, wie manche Kritiken erkennen lassen, auch mehrfach geschehen.

Das Buch enthält im übrigen noch mancherlei Betrachtungen über Unterrichtsfragen, die gerade deshalb von Interesse sind, weil Verf. selbst nicht in irgend einem Lehramt steht. Bei aller Zustimmung zu den grundlegenden Forderungen des Verf., die sich im wesentlichen mit denen der neuen Bewegung für eine zeitgemäße Unterrichtsreform decken, wird man in Einzelheiten zu anderen Ergebnissen kommen können. So hält Ref. eine Darlegung der Grundgedanken der Deszendenzlehre im Unterricht der oberen Klassen für unabweislich, da dies das einzige Mittel ist, eine klare Auffassung über die Begründung und Tragweite dieser Themen, von der schon die meisten Tertianer aus allerlei Schriften, guten oder schlechten, irgend welche Kenntnis haben, anzubahnen. Ferner wird jemand ein recht ausgesprochenes Gefühl für Naturschönheit haben können, ohne gerade die Böcklinsche Auffassung sich zu eigen machen zu können; oder man wird gewisse Eigenheiten in Bölsches Schreibweise mißbilligen können, ohne deshalb ein verknöcherter Pedant zu sein. Dies alles sind ja aber, wie gesagt, Nebenfragen. In der Grundforderung wird man dem Verf. gern zustimmen können.

R. v. Hanstein.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 79. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Dresden, September 1907.

Abt. IX: Botanik.

Erste Sitzung am Montag, den 16. September, nachmittags 3 Uhr. Vorsitzender: Herr Pfeffer (Leipzig). 1. Herr v. Wettstein (Wien): „Die Phylogenie der Angiospermenblüte.“ Die Angiospermen stammen von gymnospermenähnlichen Pflanzen (nicht den heutigen Gymnospermen) ab. Als Merkmale der primären Angiospermenformen bezeichnet Herr v. Wettstein daher folgende: 1. Zwischen Bestäubung und Befruchtung muß ein langer Zeitraum liegen. 2. Es müssen besondere Eigentümlichkeiten im Pollenschlauchwachstum vorhanden sein. 3. Die Blüten müssen anemophilen Charakter besitzen und eingeschlechtig sein. 4. Nur Holzgewächse, nicht annuelle Pflanzen, kommen für die primären Formen in Betracht. Diesen Forderungen genügen einzig und allein die Apetalen. Sie sind also als die ursprünglichsten Angiospermen zu betrachten. Die Angiospermenblüte führt der Vortragende auf eine Infloreszenz (nicht auf eine einzelne Blüte) der gymnospermenähnlichen Urformen zurück. Ausgehend von dem Diagramm der männlichen Infloreszenz von Ephedra und unter Benutzung des Diagramms der männlichen Casuarinablüte zeigt er, wie die wirtelige Anordnung der Blütenglieder, das doppelte Perianth und der besondere Bau der Antheren in der männlichen Angiospermenblüte zustande gekommen sein können. Als Ausgangspunkt der vier Pollenfächer in der Anthere wird dabei das Synandräum von Casuarina betrachtet. Die Entstehung der zwittrigen Angiospermenblüte sucht Herr v. Wettstein durch Hineinverlegung der vereinfachten weiblichen Blüte in eine männliche, wie sie ausnahmsweise bei Ephedra vorkommt, zu erklären. — 2. Herr Porsch (Wien): „Versuch einer phylogenetischen Erklärung des Embryosackes und der doppelten Befruchtung der Angiospermen.“ In dem Embryosack der Angiospermen stellt der Eiapparat mit dem oberen Polkern ein oberes, der Antipodenkomplex mit dem unteren Polkern ein unteres Archegonium dar. Die Eizelle des Embryosackes entspricht der Eizelle des oberen Archegoniums, die Synergiden entsprechen dessen Halszellen, der obere Polkern entspricht dem Bauchkanalkern desselben. Im Antipodenkomplex entspricht eine der Antipoden, zumeist wohl die mittlere, der Eizelle des unteren Archegoniums; die beiden übrigen Antipoden entsprechen den Archegonium-Halszellen; der untere Polkern entspricht dem Archegonium-Bauchkanalkern. Über den Vortrag, der inzwischen im Druck erschienen ist, soll demnächst eingehend referiert werden. — 3. Herr Lindner (Berlin): „Über Endomyces fibuliger Lindner n. sp., ein neuer Gärungspilz und Erzeuger der sogenannten Kreidekrankheit des Brotes.“ Aus den kreidigen Flocken an Broten, die längere Zeit in Pergamentpapier eingepackt gelegen hatten, wurde ein Pilz isoliert, den Herr Lindner Endomyces fibuliger genannt hat. Die neue Form hat nämlich die Fähigkeit, sogenannte Schnallen an den Mycelfäden zu bilden. Es ist das die erste Beobachtung der Schnallenbildung bei Ascomyceten. Von den nahe stehenden Willia-Hefen unterscheidet sich der Pilz u. a. dadurch, daß er in den gärungsfähigen Flüssigkeiten wattebauschähnliche Decken bildet. Eine eingehende Beschreibung der neuen Form nach der morphologischen und physiologischen Seite hin hat der Vortragende in der „Wochenschrift für Brauerei“ 1907, Jahrgang 24, Seite 469—474 gegeben.

Zweite Sitzung am Dienstag, den 17. September, vormittags 9 Uhr. Vorsitzender: Herr Wittmack (Berlin). 1. Herr v. Weinzierl (Wien): „Heranzüchtung von neuen Pflanzenformen unter dem Einfluß des Alpenklimas.“ Gewisse Futterpflanzen, sowie einige Unkrautgräser der Ebene zeigen bei der Kultur unter dem Einflusse des Alpenklimas morphologische und physiologische Abänderungen, die das Gedeihen dieser Pflanzen unter den abweichenden Verhältnissen ermöglichen. Es ist dem Vortragenden auf diese Weise gelungen, eine ganze Anzahl neuer Kulturpflanzen für den Alpenfutterbau zu gewinnen. Der Einfluß des Alpenklimas äußert sich in morphologischer Hinsicht hauptsächlich in einer Verkürzung der Stengel (Internodien), in einer dichteren Stellung der Blätter, in einer Vergrößerung der Blattspreiten und in stärkerer Ausbildung von Ausläufern wie der vegetativen Organe überhaupt. Durch das zuletzt genannte Merkmal wird naturgemäß die Lebensdauer der Pflanzen verlängert und die Erhaltung der Art von der in der alpinen Region unsicheren Vermehrung durch Samen unabhängig gemacht. — 2. Herr Pfeffer (Leipzig): „Über die Ursache der Schlafbewegung.“ Werden die Blätter der Bohne und von Acacia lophanta künstlich kontinuierlich beleuchtet, so unterbleibt die bekannte Schlafbewegung nach etwa vier bis fünf Tagen. Bis dahin nimmt sie an Intensität allmählich ab. Bei darauffolgender zwölfstündiger Beleuchtung im Wechsel mit zwölfstündiger Verdunkelung kehrt die Bewegung normal wieder. Ebenso bewegen sich die Blätter in durchaus normaler Weise, wenn sechs Stunden Belichtung mit sechs Stunden Verdunkelung, bzw. drei Stunden Licht mit drei Stunden Dunkelheit abwechseln. Hieraus schließt Herr Pfeffer, daß diese Pflanzen nicht an den Tagesrhythmus von 24 Stunden gebunden sind. Es kann sich bei der Schlafbewegung also auch nicht um eine interne Funktion oder erbliche Periodizität der Pflanzen, wie behauptet worden war, handeln. Der Vortrag wird nächstens in erweiterter Form im Druck erscheinen und soll dann eingehend referiert werden. — 3. Herr Zacharias (Hamburg): „Über Ruheperioden bei Riccien.“ — 4. Herr Zschaplowitz (Dresden): „Über Saftsteigen.“

Dritte Sitzung am Dienstag, den 17. September, nachmittags 3 Uhr, gemeinsam mit der zoologischen Abteilung. Vorsitzender: Herr Heider (Innsbruck). 1. Herr Simroth (Leipzig): „Über die Pendulationstheorie.“ — 2. Herr Molisch (Prag): „Über Ultramikroorganismen, mit sich anschließenden Demonstrationen zur Sichtbarmachung der Brownschen Molekularbewegung.“ Von Raehlmann und Gaidukov war behauptet worden, daß ultramikroskopische Organismen eine ganz gewöhnliche Erscheinung seien. Herr Molisch ist auf Grund eingehender Untersuchungen zu entgegengesetzten Ergebnissen gelangt. Bisher hat kein einziges Lebewesen nachgewiesen werden können, das ultramikroskopischer Natur wäre. Wenn auch die Möglichkeit, daß es ultramikroskopische Lebewesen gibt, nicht bestritten werden soll, so wird doch die künftige Forschung zeigen, daß diese Organismen, falls sie überhaupt existieren, keineswegs häufig, sondern relativ selten sind. Die im Ultramikroskop wegen der Kontrastwirkung zwischen Hell und Dunkel deutlich und leicht wahrnehmbaren Mikroben sind nach den bisherigen Untersuchungen nicht von ultramikroskopischer Größe, denn sie können bei genauer Beobachtung auch mit gewöhnlichen Mikroskopen gesehen werden. Hiermit stimmt auch die Tatsache überein, daß alle bisher bekannten Bakterien, die auf festen Nährböden Kolonien bilden, mikroskopisch auflösbar

sind. Würden ultramikroskopische Bakterien häufig vorkommen, so wäre zu erwarten, daß doch wenigstens hier und da Kolonien von solchen Lebewesen in festen Nährböden auftreten und dadurch auch für das freie Auge sichtbar werden. Am ehesten wäre z. B. noch bei der Maul- und Klauenseuche an einen ultramikroskopischen Organismus zu denken. Allein nach den Untersuchungen von Baur über die infektiöse Chlorose der Malvaceen und nach den Untersuchungen von Hunger über die Mosaikkrankheit des Tabaks könnte es auch sein, daß es sich hier gar nicht um ein pathogenes Lebewesen, sondern um eine Stoffwechselkrankheit handelt. In Übereinstimmung mit den Befunden des Vortragenden stehen auch Erreras theoretisch gewonnene Schlußfolgerungen, nach denen eventuell existierende Ultramikroben nicht viel kleiner sein können als die kleinsten bisher bekannten Organismen. — Die sogenannte Brownsche Molekularbewegung, die bisher nur mit Hilfe des Mikroskops gesehen wurde, läßt sich, wie Herr Molisch zeigen konnte, mit dem freien Auge sichtbar machen, wenn man einen Tropfen Milchsaft von Euphorbia splendens auf den Objektträger bringt und das Präparat im direkten Sonnenlicht betrachtet. Der Objektträger muß vertikal oder etwas schief in deutlicher Sehweite gehalten werden, so daß das Sonnenlicht schief einfällt. Man beobachtet alsdann im durchfallenden Lichte ein lebhaftes Tanzen der im Milchsaft befindlichen mikroskopischen Harzkügelchen. Statt des Sonnenlichtes läßt sich auch das Licht einer Bogenlampe benutzen. Herr Molisch hat das Verfahren eingehender beschrieben und gleichzeitig diskutiert in den „Sitzungsberichten der Wiener Akademie“ 1907, Bd. 116, Abt. I, S. 467—474. — 3. Herr Gaidukov (Jena): „Über Einrichtungen für Dunkelfeldbeleuchtung und Ultramikroskopie“.

Vierte Sitzung am Mittwoch, den 18. September, vormittags 9 Uhr. Vorsitzender: Herr v. Wettstein (Wien). 1. Herr Correns (Leipzig): „Neuere Untersuchungen über Geschlechtsbildung und Geschlechtsvererbung bei höheren Pflanzen.“ — 2. Herr Wittmack (Berlin): „Solanum Commersoni, die neue Sumpfkartoffel, und ihre Variationen.“ — Herr Richter (Prag): „Über auffallende Variationen bei einer farblosen Diatomee.“ Der Vortragende hat seit längerer Zeit Reinkulturen von Diatomeen hergestellt und dabei eine farblose Form erhalten, die in äußerst auffälliger Weise die Fähigkeit der Variation in Form und Größe besitzt. (Vgl. auch Rdsch. 1906, XXI, 615.) Außerdem ist die Bildung der Auxosporen bei ihr merkwürdig. Das Plasma tritt aus der Kieselschale heraus und vereinigt sich mit dem ebenso frei gewordenen Plasma anderer Individuen, so daß (wie bei Myxomyceten) größere Plasmamassen entstehen, die deutlich amöboide Bewegung zeigen. Sie lassen einen bis zwei Kerne erkennen. Herr Richter neigt daher zu der Annahme, daß bei der Vereinigung der Protoplasten auch eine Verschmelzung der Kerne stattfindet. — 3. Herr Zacharias (Plön): „Demonstrationen zur Planktonforschung.“ — 4. Herr Schorler (Dresden): „Komplementäre Anpassung der Organismen in Schwarzwasserteichen.“

Fünfte Sitzung am Mittwoch, den 18. September, nachmittags 3 Uhr. Vorsitzender: Herr A. Fischer (Basel). 1. Herr Pringsheim (Breslau): „Einfluß der Beleuchtung auf heliotropische Stimmung.“ 2. Herr Miehe (Leipzig): „Thermophile Lebewesen.“ 3. Herr v. Hayek (Wien): „Xerotherme Relikte in den Ostalpen.“

Am Donnerstag, den 19. September, vormittags 9 Uhr, sprach im Botanischen Garten Herr Drude (Dresden) über „Variationen bei Cucurbita Pepo.“ O. Damm.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 31. Oktober. Herr Müller-Breslau las über die „Fortsetzung seiner Versuche zur Bestimmung der Größe und Lage des Seitendruckes sandförmiger Massen auf feste Wände“. Es wurden nach der Sandseite überhängende, gegen die Lotrechte um 30° bzw. 11° 20′ geneigte, rauhe Wände geprüft. Die gemessenen Drucke waren erheblich größer als die mittels der üblichen Annahme ebener Gleitflächen berechneten. Der Winkel zwischen Sanddruck und Wandnormale war unabhängig von den Neigungswinkeln der Wand und der ebenen Sandoberfläche; er betrug durchschnittlich $^3/_4$ des Reibungswinkels des Sandes. Auf die Sandoberfläche gelegte Einzellasten verursachten selbst in einer der 1,8 fachen Wandhöhe gleichen Entfernung von der Wand noch eine beträchtliche Steigerung des Sanddruckes.

Sitzung vom 7. November. Herr Schotky las „Über zwei Beweise des allgemeinen Picardschen Satzes“. Der in der früheren Arbeit enthaltene Beweis des Picardschen Theorems beruhte auf einem Hilfssatz, der hier auf andere Art bewiesen wird. — Herr Königsberger übersendet eine Mitteilung: „Der Greensche Satz für erweiterte Potentiale“. Verf. stellt eine Reihe verschiedener partieller Differentialgleichungen auf, denen das Webersche Potential Genüge leistet, analog der bekannten Laplaceschen und Poissonschen Gleichung. Es wird sodann die Frage erörtert, von welcher Form die allgemeinen Integrale dieser Differentialgleichungen sind, wenn sie als erweiterte Potentiale erster Ordnung nur von der Entfernung zweier Punkte und der nach der Zeit genommenen ersten Ableitung dieser abhängen sollen, und eben diese Frage wird sodann auf allgemeine Potentiale beliebiger Ordnung übertragen. Auf die so gefundenen allgemeinen Potentiale, welche Integrale der erweiterten Laplaceschen und Poissonschen Gleichung sind, wird nun der Greensche Satz ausgedehnt, und es werden die Beziehungen erörtert, welche sich aus demselben ergeben. — Herr Branca legte eine Arbeit des Herrn Dr. F. Tannhäuser in Berlin vor: „Ergebnisse der petrographisch-geologischen Untersuchungen des Neuroder Gabbrozuges in der Grafschaft Glatz“. An der Zusammensetzung des Neuroder Gabbrozuges sind wesentlich beteiligt Gabbro, Olivin-Gabbro, Forellenstein, Serpentin und Diabas. Dazu gesellen sich als extreme Ausbildungen des Gabbro reine Feldspatgesteine: Anorthosite, und reine Diabasgesteine: Pyroxenite. Hierbei müssen Gabbro und Diabas als Repräsentanten des Stamm-Magmas aufgefaßt werden, die übrigen Steine als Differentiationsprodukte. Der Durchbruch des Gabbro wird wahrscheinlich zur Zeit des unteren oberdevonischen Hauptkalkes erfolgt sein.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 24. Oktober. Herr Hofrat Brunner von Wattenwyl übersendet die II. Lieferung eines in Gemeinschaft mit Prof. Jos. Redtenbacher mit Subvention der kaiserl. Akademie herausgegebenen Werkes: „Die Insektenfamilie der Phasmiden“: Phasmidae anareolatae (Clitumini, Lonchodini, Bacunculini). — Herr Dr. Karl Hassack übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Beschreibung einer Verbesserung auf dem Gebiete der Photographie in natürlichen Farben“. — Herr Hans Wunderlich in Berlin übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Schraubenflieger“. — Herr Hofrat F. Steindachner überreicht eine vorläufige Mitteilung von Dr. Viktor Pietschmann: „Zwei neue Selachier aus Japan“, Centrophorus steindachneri n. sp. und Etmopterus frontimaculatus n. sp. — Herr Hofrat Zd. H. Skraup legt zwei Abhandlungen vor: 1. von R. Kremann in Graz: „Über katalytische Esterumsetzung II“, 2. von Franz von Hemmelmeyer in Graz: „Über das Onocerin (Onocol)“. II. Mitteilung. — Herr Dr. Lucius Hanni in Wien überreicht eine Abhandlung: „Kinematische Interpretation der Maxwellschen Gleichungen mit Rücksicht auf das Reziprozitätsprinzip der Geometrie.“ — Herr Dr. Albert Defant in Wien überreicht eine Abhandlung: „Über die Beziehung zwischen Druck und Temperatur bei mit der Höhe variablen Temperaturgradienten“. — Herr Rudolf Wagner legt eine Arbeit vor: „Beiträge zur Morphologie einiger Amorpha-Arten“. — Die Ingenieure Alfred Basch und

Dr. Alfons Leon überreichen eine Abhandlung: „Über rotierende Scheiben gleichen Fliehkraftwiderstandes".

Académie des sciences de Paris. Séance du 4 novembre. Yves Delage et P. de Beauchamp: Étude comparative des phénols comme agents de parthénogenèse. — A. Laveran et A. Thiroux: Contribution à la thérapeutique des trypanosomiases. — R. Lépine et Boulud: Sur le sucre du plasma sanguin. — J. René Benoît fait hommage à l'Académie du Tome XIII des „Travaux et Mémoires du Bureau international des Poids et Mesures". — Luc. Picard présente le Tome II du „Catalogue photographique de l'Observatoire de Bordeaux." — J. Guillaume: Observations du Soleil, faites à l'Observatoire de Lyon, pendant le deuxième trimestre de 1907. — G. Bagnera et M. de Franchis: Sur les surfaces hyperelliptiques. — C. Popovici: Sur les fonctions adjointes de M. Buhl. — E. Goursat: Sur quelques propriétés des équations intégrales. — L. Bloch: Libre parcours et nombre des électrons dans les métaux. — A. Dufour: Influence de la pression sur les spectres d'absorption des vapeurs. — G. Urbain: Un nouvel élément: le lutécium, résultant du dédoublement de l'ytterbium de Marignac. — K. Krassousky: Sur la monochlorhydrine butylénique bisecondaire $H^3C-CH-CH-CH^3$ (OH, Cl). — Henry Hubert: Sur un massif de granite alcalin au Dahomey. — Louis Duparc: Sur l'ouralitisation du pyroxène. — A. Guilliermond: Remarques sur la structure du grain d'aleurone des Graminées. — Lucien Daniel: Production expérimentale de raisins mûrs sans pépins. — L. Léger et O. Duboscq: L'évolution des Frenzelina (n. g.), Grégarines intestinales des Crustacées décapodes. — Paul Bertrand: Classification des Zygoptéridées d'après les caractères de leurs traces foliaires. — R. Legendre: Variations de densité et de teneur en oxygène de l'eau des mers supralittorales. — M. Luizet: Observation d'un éclair en chapelet.

Vermischtes.

Bekanntlich beruht die Lippmannsche Farbenphotographie auf der Ausbildung stehender Wellen in der lichtempfindlichen Schicht; indem nur an den Knotenpunkten Reduktionen eintreten, besteht das Bild aus einer Reihe dünner Lamellen, den sogenannten Zenkerschen Blättchen, welche im reflektierten Licht Interferenz und dementsprechend Farbenwirkung hervorrufen. Der Abstand dieser Blättchen von einander ist gleich der halben Wellenlänge des erzeugenden Lichtes und daher sehr klein. Um diese Struktur näher zu untersuchen, fertigte Herr S. R. Cajal aus der Gelatineschicht Dünnschnitte und untersuchte diese mit dem Mikroskop. Dies genügte jedoch nur für die größeren Wellenlängen; für die kürzeren wurden die Abstände durch Quellung der Gelatineschicht vergrößert und dadurch sichtbar gemacht. Die Ergebnisse führten zur Bestätigung der Zenker-Lippmannschen Theorie. (Zeitschr. f. wiss. Photographie 5, 213—245, nach Chem. Centralblatt 1907, II, S. 574.)

Personalien.

Die Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften wählte den Prof. Emil Fischer (Berlin) und den Prof. Dr. S. Newcomb (Washington) zu auswärtigen Mitgliedern.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften erwählte Herrn Wallerant zum Mitgliede der Sektion Mineralogie, an Stelle des zum ständigen Sekretär ernannten Herrn de Lapparent, und Herrn Heckel zum korrespondierenden Mitgliede der Sektion Landwirtschaft an Stelle des verstorbenen E. Laurent.

Die Technische Hochschule in Berlin ernannte den Ministerialdirektor a. D. Prof. Dr. Althoff und den Ministerialdirektor Dr. Naumann zu DDr. Ing. ehrenhalber.

Die Royal Society verlieh in diesem Jahre die Copley-Medaille dem Prof. A. A. Michelson (Chicago), eine königliche Medaille dem Mathematiker Dr. E. W. Hobson, eine königliche Medaille dem Paläontologen Dr. R. H. Traquair, die Davy-Medaille dem Prof. E. W. Morley (Cleveland, Ohio), die Buchanan-Medaille Herrn H. W. Power, die Hughes-Medaille dem Physiker Prof. Ernest H. Griffiths und die Sylvester-Medaille dem Mathematiker Prof. W. Wirtinger (Wien).

Ernannt: der ordentl. Prof. der Agrikulturchemie an der Technischen Hochschule in München Dr. Franz von Soxhlet zum Geh. Hofrat; — der ordentl. Prof. Dr. Robert Koch in Berlin zum Wirklichen Geheimrat mit dem Titel Exzellenz; — an der Staats-Universität von West-Virginien die Herren: John A. Eiesland zum Professor der Mathematik, John L. Sheldon zum Professor der Botanik und Bakteriologie, Albert M. Reese zum Professor der Zoologie und Henry M. Payne zum Professor des Bergbaus; — Dr. Martin Kallmann, Privatdozent an der Technischen Hochschule in Berlin, zum Professor; — Herr Camichel zum Professor der Elektrotechnik an der Faculté des Sciences der Universität Toulouse.

Habilitiert: Assistent Dr. W. Fr. Bruck für Botanik an der Universität Gießen; — Dr. O. Prym für medizinische Chemie an der Universität Bonn; — Assistent Dr. A. Bernoulli für Physik an der Technischen Hochschule in Aachen.

Gestorben: Der Geologe Sir James Hector F. R. S., der letzte der vier berühmten Forscher (v. Hochstetter, v. Haast, Hutton und Hector), die die Geologie Neu-Seelands erschlossen haben, im Alter von 73 Jahren; — am 21. Oktober der außerord. Prof. der Physik an der Stanford-Universität Hermann De C. Stearns; — am 18. November in London der Polarforscher Admiral McClintock, 88 Jahre alt.

Astronomische Mitteilungen.

Am 21. Mai 1907 sind Herrn Ph. Fox auf der Yerkessternwarte innerhalb von zwei Stunden 13 Aufnahmen einer großen Protuberanz am Südostrande der Sonne gelungen. Um 4^h M. Z. Greenwich reichte die Eruption bis 168 000 km, um 5^h bis 206 000 km, und eine halbe Stunde später waren ihre höchsten Teile bis etwa 300 000 km gestiegen. Nun begann die Erscheinung rasch zu schwinden, nachdem sie schon während des Aufsteigens fortwährende Veränderungen der Gestalt, die zeitweilig einem riesigen Dampf- oder Wolkenring glich, erfahren hatte. (Astrophysical Journal, Bd. 26, S. 155.)

Zwei Lickaufnahmen des Spektrums von μ Sagittarii aus 1899 und 1900 hatten übereinstimmend die Geschwindigkeit dieses Sternes längs der Gesichtslinie zu — 76 km pro Sekunde ergeben. Wie spätere Aufnahmen der Yerkessternwarte bewiesen, war dies zufällig beide Male der negative Maximalwert der Geschwindigkeit, die in langer Periode veränderlich ist. Aus 21 Aufnahmen von April 1904 bis Mai 1907 berechnete jetzt Herr N. Ichinohe die Bahn dieses spektroskopischen Doppelsternes und fand die Periode = 180,2 Tage, die Exzentrizität = 0,44, also ziemlich groß, die halbe große Achse der Bahn = 143,5 Mill. km, die Bahn senkrecht zur scheinbaren Himmelsfläche gedacht, die Masse des Systems unter gleicher Bedingung = 3,5 Sonnenmassen. Wäre die Bahnneigung statt 90° der Reihe nach 74°, 60°, 30° und 10°, so wäre die Halbachse 149,3 Mill. km (= Erdbahnhalbmesser), 165,7, 287,0 und 826 Mill. km und die Masse = 3,9, 5,4, 28 und 530 Sonnenmassen. Eine kleine Neigung führt also auf eine ganz unwahrscheinlich große Masse, ist daher selbst sehr unwahrscheinlich. (Astrophys. Journ., Bd. 26, S. 157.)

Als spektroskopische Doppelsterne wurden neuerdings auf der Licksternwarte und auf deren bei Santiago (Chile) errichteten Filiale erkannt die Sterne o und f Tauri, η Camelopardi, A Bootis, β Coronae, ξ Cygni, x Carinae und ι Gruis. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 5. Dezember 1907. Nr. 49.

A. Smithells: Über die Eigenschaften der Flamme. (Aus der Rede zur Eröffnung der Sektion B [Chemie] der British Association zu Leicester 1907.)

(Schluß.)

Der Verlauf der Oxydation von Kohlenwasserstoffen ist der Gegenstand sehr sorgfältiger und erfolgreicher Studien gewesen. Die alte Ansicht, daß stets eine selektive oder bevorzugte Oxydation des Wasserstoffs stattfinde, daß der Wasserstoff bei einer beschränkten Sauerstoffzufuhr oxydiert und der Kohlenstoff frei würde, wird, glaube ich, nicht mehr von irgend einem, der die Frage studiert hat, aufrecht erhalten. Die Explosion von Äthylen mit seinem eigenen Volum Sauerstoff, die tatsächlich den ganzen Kohlenstoff oxydiert und allen Wasserstoff frei hinterläßt, ist dieser Anschauung verhängnisvoll. Ferner, wenn Kohlenwasserstoffe in einer Flamme mit beschränkter Luftzufuhr verbrannt werden, wie es der Fall ist im inneren Flammenkegel eines gut gelüfteten Bunsenbrenners, erfolgt offenbar keine Abscheidung von festem Kohlenstoff, und die Verbrennungsprodukte weisen, wenn sie entnommen und analysiert werden, die Anwesenheit von viel freiem Wasserstoff und keinem unoxydierten Kohlenstoff auf. Bei der Beschreibung dieser experimentellen Tatsache habe ich von ihr als der bevorzugten Oxydation des Kohlenstoffs gesprochen. Ich habe es immer pedantisch gefunden, diese Bezeichnung zu bekritteln, denn wenn wir von einer chemischen Umwandlung sprechen, schließt das gewöhnlich nur eine Beschreibung des Anfangs- und Endzustandes der Verbindung in sich. Es täte mir aber doch leid, die Bezeichnung von den Tatsachen, die sie beschreibt, zu trennen und sie zu einem allgemeinen Lehrsatz zu erheben. Das wäre ganz unzulässig, und wenn irgend eine Gefahr zu Mißverständnissen besteht, wäre es besser, die Bezeichnung zu vermeiden.

Die bewunderungswürdigen Untersuchungen, die Prof. Bone und seine Mitarbeiter an der Universität Manchester ausgeführt haben, haben höchst wertvolle Belehrung geliefert über die Oxydation der Kohlenwasserstoffe bei Temperaturen, die sich von denen der beginnenden Oxydation bis zu den höchsten, die in einer Flamme herrschen, erstrecken. Nach Prof. Bone hat die Oxydation eines Kohlenwasserstoffs nichts von der Natur einer selektiven oder bevorzugten Oxydation des Kohlenstoffs oder des Wasserstoffs an sich, sondern sie tritt auf in mehreren gut definierten Stadien, während welcher Sauerstoff in das Kohlenwasserstoffmolekül eintritt und ihm einverleibt wird, wobei sauerstoffhaltige Zwischenprodukte, u. a. Alkohole und Aldehyde, sich bilden. Die diesbezügliche Reaktion zwischen Äthylen und einem gleichen Volumen Sauerstoff ist nach Prof. Bone durch folgendes Schema ausgedrückt:

$$\begin{matrix} CH_2 \\ \ddot{C}H_2 \end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix} CH.OH \\ \ddot{C}O_2 \end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix} CH.OH \\ CH.OH \end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix} H_2C:O \\ H_2C:O \end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix} H_2+CO \\ H_2+CO \end{matrix}$$

Die Tatsachen, auf denen dieses Schema beruht, stehen außer Frage, und sie sind ein neuer und wichtiger Erkenntniszuwachs.

Es gewährt eine große Hilfe beim Studium chemischer Verwandlungen, wenn wir sie in Stadien auflösen können, mögen diese Stadien unter gewissen experimentellen Bedingungen verwirklicht werden können oder nicht. Auf diese Weise können wir klare Einsicht gewinnen in die Beziehungen zwischen der Wirkung in einer Reihenfolge von Umständen und der Wirkung in einer anderen Folge, und auf diese Weise können wir oft begründete Zusammenhänge zwischen Reaktionen herstellen, die auf den ersten Blick als ganz unzusammenhängend erscheinen. Zwischenreaktionen werden oft angewendet, um Fälle von Kontaktwirkungen aufzuklären, und in den Prozessen der organischen Chemie werden sie fast allgemein angenommen.

Ich bin weit davon entfernt, diese Gepflogenheiten herabzusetzen, aber ich glaube es ist wichtig, daß wir sicherstellen, wie weit wir mit zulässigen Kunstgriffen arbeiten und wie weit mit sichergestellten Tatsachen. Die Isolierung eines Zwischenproduktes in einer Reihe von Umständen ist an und für sich kein Beweis, daß dieses Produkt vorübergehend gebildet wird, wenn die Reaktion unter einer anderen Reihe von Umständen vor sich geht. Und wenn wir allgemein annehmen würden, daß, weil wir eine chemische Umsetzung so darstellen können, als wenn sie die Folge eines successiven Auf- und Abbaues einer Reihe von Molekulargebäuden wäre, sie tatsächlich diesen Weg nehmen, so würden wir, glaube ich, denselben Fehler machen, als wenn wir annehmen würden, daß bei Einwirkung von zwei Kräften von verschiedener Richtung auf einen ruhenden Körper der Körper sich nach einander in der Richtung jeder einzelnen Kraft bewegen wird, anstatt daß er sich unmittelbar in der Richtung ihrer Resultante bewegt. Ich weiß, daß ich hierin vielleicht für überkritisch

gehalten werde und vielleicht für eigensinnig; aber ich wollte doch die Gründe feststellen, die mich abhalten, die Auslegung ganz anzunehmen, die Prof. Bone seinen experimentellen Resultaten gegeben hat, und die Aufmerksamkeit auf eine Frage von allgemeiner Bedeutung lenken, die, wie ich glaube, nicht die Aufmerksamkeit gefunden hat, die sie verdient.

Die Art der Verbrennung von Kohlenstoff, ob in freiem Zustande oder als Teil einer Verbindung, ist durchaus nicht leicht zu bestimmen, und trotz vieler Untersuchungen, unter denen besonders die von Prof. H. B. Dixon und seinen Mitarbeitern zu nennen sind, ist die so einfach scheinende Frage, ob Kohlenstoff Kohlenoxyd bildet durch direkte Verbindung mit Sauerstoff oder nur durch Reduktion von Kohlendioxyd, noch immer unentschieden.

Unsere Kenntnis betreffs der Frage der Flammentemperaturen ist in jüngster Zeit sehr fortgeschritten, dank vor allem der bewunderungswerten Arbeit des Herrn Le Chatelier. Die bekannte Abhandlung von Mallard und Le Chatelier über die Explosion von Gasen lieferte die Daten, die zuerst eine ziemlich genaue Berechnung der Flammentemperaturen erlaubten, und die Vollkommenheit des Thermoelements von Herrn Le Chatelier gab uns das erste Instrument, das direkt benutzt werden konnte, um befriedigende Messungen anzustellen. Die mit dieser Frage verbundene Ungenauigkeit kann gut illustriert werden, wenn wir die Temperaturen nennen, die zu verschiedenen Zeiten der Flamme des in einem Bunsenbrenner verbrennenden Leuchtgases zugeschrieben wurden, in der wir Werte gehabt haben, die von 1230 bis 2350° C schwankten...

Über den Gebrauch des Thermoelements möchte ich anführen, daß die praktischen Schwierigkeiten glücklich überwunden worden sind. Die Hauptschwierigkeit liegt nämlich darin, sicherzustellen, daß die Kontaktstelle so nahe wie möglich die Temperatur der Region erreicht, in die sie eingesenkt ist. Da gewöhnliche Flammen aus dünnen Schalen brennender Gase bestehen, auf deren jeder Seite ein sehr schneller Temperaturabfall statthat, ist es nötig, dünne Drähte zu benutzen und sie so anzuordnen, daß kein merkbarer Wärmeverlust von der Kontaktstelle erfolgt. Durch Benutzung von Drähten verschiedenen Kalibers für die Ketten ist es möglich, durch Extrapolation zu einer Temperatur zu gelangen für eine Kette von unendlich kleinem Querschnitt, und es ist auch möglich, eine Korrektion zu machen für das höhere Strahlungsvermögen der Kette im Vergleich zu den Flammengasen. Ohne diese letzte Korrektion hat Waggener in Deutschland eine Maximaltemperatur von 1770° für die Bunsenflamme erhalten, und White und Traver in Amerika 1780°. Für Ausstrahlung korrigiert fand Berkenbusch 1830° als Maximaltemperatur.

Herr Féry gibt mittels einer genialen Anwendung seines schönen optischen Pyrometers auf eine Natrium enthaltende Flamme 1871° als höchste Temperatur an für die Flamme eines Leuchtgas verbrennenden Bunsenbrenners.

Die Beachtung der Flammentemperaturen ist von steigender Bedeutung in der Technik geworden, dank dem Gebrauch des Welsbachmantels als eines Mittels, um Licht aus Leuchtgas zu gewinnen. Die großen Fortschritte, die in der Wirksamkeit atmosphärischer Brenner gemacht worden sind, beruhen hauptsächlich auf der Tatsache, daß, je kleiner die Außenfläche ist, die wir einer eine bestimmte Menge Gas konsumierenden Flamme geben können, desto höher die durchschnittliche Temperatur sein muß, und da die Lichtemission von einem Mantel proportional ist einer hohen Potenz der absoluten Temperatur, ist eine kleine Temperaturzunahme von großer Wirkung auf die Helligkeit.

Die Acetylen-Sauerstoffflamme, in welcher eine Temperatur von etwa 3500° herrscht, nicht sehr verschieden von der des elektrischen Bogens, ist die heißeste unter den Kohlenwasserstoffflammen und findet wichtige praktische Anwendung.

Ich habe schon etwas über die Helligkeit der Flammen gesprochen, soweit sie auf die Abscheidung und das Glühen des festen Kohlenstoffs Bezug hat. Aber die allgemeinere Frage nach der Helligkeit der Flammen, die nichts als Gase enthalten, bleibt noch übrig. Die ältere Erklärung der Lichtemission von sich verbindenden Gasen sagte nichts weiter, als daß die während der Reaktion frei gewordene und als Wärme erscheinende Energie das Produkt zum Weißglühen bringt, d. h. daß sie die Geschwindigkeit seiner Moleküle und die Heftigkeit ihrer Zusammenstöße so erhöht, daß Schwingungen entstehen, deren Wellenlängen innerhalb der Grenzen sichtbarer Strahlung liegen. Diese Erklärung ist lange angefochten worden, und jetzt herrscht, glaube ich, ganz allgemeine Übereinstimmung, daß sie nicht genügt. Die in einer Flamme herrschende mittlere Temperatur, wenn sie in dem Verbrennungsprodukt durch Wärmezufuhr von außen herbeigeführt wird, genügt nicht, um diese Substanz leuchtend zu machen. Wir sind daher auf den Schluß zurückgewiesen, daß die Entstehung des Lichtes in einer Flamme zwar eine Begleiterscheinung, aber nicht eine Folge der Temperaturerhöhung ist. Die Frage ist nun: Können wir irgendwie weiter gehen? Hierbei werden wir darauf geführt, individuelle molekulare Umwandlungen zu betrachten statt statistische Durchschnittswerte, und die Anschauung liegt nahe, daß die sich verbindenden Atome, indem sie ihre chemische Energie verlieren, direkt unabhängige Schwingungssysteme bilden können, in denen die Strahlung derart ist, daß sie innerhalb der Sichtbarkeitsgrenzen fällt. Wenn wir uns solche momentan gebildeten Schwingungssysteme vorstellen, ist es leicht einzusehen, daß sie durch gegenseitiges Zusammenstoßen auf sekundärem Wege gesteigerte translatorische Bewegung erwerben können und so zu einem Zustand führen, in dem der größere Teil ihrer Energie zu Wärme degradiert wird. Die hohe Temperatur einer Flamme würde dann eher eine Folge als eine Ursache ihres Lichtes sein.

Dieses Thema vom Mechanismus des Leuchtens ist jedoch so wie viele andere jetzt mit der Theorie der Elektronen verknüpft worden, und ein Chemiker mag entschuldigt werden, wenn er zögert, den Gegenstand weiter zu verfolgen. Vor einigen Jahren lenkte ich die Aufmerksamkeit auf die Spärlichkeit unserer Kenntnisse von den chemischen Veränderungen, die statthaben, wenn Metallsalze in Flammen benutzt werden zur Erzeugung von Spektren. Obgleich man allgemein darüber einig war, daß z. B. die durch gewöhnliches Salz hervorgerufene gelbe Flamme herrührt von der Abscheidung und dem Glühen von metallischem Natrium, gab es keine Übereinstimmung darin, wie das Natrium in Freiheit gesetzt würde.

Arrhenius ist beim Verfolgen der Analogie, die zwischen den Gesetzen existiert, die die Materie im gasförmigen Zustande und in dem der verdünnten Lösungen beherrschen, in jüngster Zeit zu der Ansicht gekommen, daß die elektrische Leitfähigkeit der Flammen, die Salzdämpfe enthalten, zurückzuführen sei auf die Ionisation des Salzes innerhalb des ganzen Volumens der Flamme. Es schien daher möglich, daß das Leuchten ebenso dem im ionisierten Zustande abgeschiedenen Metall zugeschrieben werden könnte. Experimentelle Untersuchungen, in der Absicht unternommen, Aufklärung über diesen Gegenstand zu schaffen, schienen die Auffassung zu begünstigen, daß das Metall durch chemische Prozesse reduziert würde und daß es in nichtionisiertem Zustande glühte. Der Augenschein schien auf den Schluß zu deuten, daß z. B., wenn gewöhnliches Salz in eine Leuchtgasflamme gebracht wird, das Chlornatrium Natrium liefert durch die gemeinsame Wirkung von Dampf und reduzierenden Gasen; wenn das Freiwerden des Metalles verhindert wurde durch Zufuhr einer großen Menge von Salzsäure zu der Flamme, verschwand das Leuchten, aber die Leitfähigkeit war nicht immer vermindert. Die Tatsache, daß Natriumsalze, mit Einschluß des Chlorids, ihr charakteristisches Leuchten einer Cyanflamme und anderen Flammen, in denen kein Wasser anwesend ist, mitteilen, führt zu gewissen Schwierigkeiten, eine chemische Erklärung zu finden, und man muß zugeben, daß eine direkte thermische Dissoziation eines Alkalihaloids oder -oxyds nicht außer Frage steht. Das Intervall der Abtrennung des Metallatoms mag außerordentlich kurz sein; aber es muß doch daran erinnert werden, daß selbst eine so kurze Zeit wie das Intervall zwischen den molekularen Zusammenstößen in einem Gase bei hoher Temperatur noch genügt für die Emission von Tausenden ungestörter charakteristischer Schwingungen. Die Experimente, auf die ich hinweise, sind mit großem Fleiß und Erfolg von Prof. H. A. Wilson verfolgt worden, der viel zu unseren Kenntnissen des elektrischen Zustandes der Flammen, die Salzdämpfe enthalten, beigetragen hat; aber die Frage nach dem Zustand des leuchtenden Gases ist noch weit entfernt davon, gelöst zu sein. Sehr interessante und wichtige Untersuchungen sind von Lenard[1]) ausgeführt worden, der gezeigt hat, daß der von einem Natriumsalz in einer Bunsenflamme erzeugte Strom leuchtenden Dampfes in einem elektrischen Felde derart abgelenkt wird, daß es darauf hinweist, daß der Dampf positiv geladen ist; doch teilt er Gründe für die Annahme mit, daß der geladene Zustand mit dem neutralen Zustande abwechselt. Die Spektrallinien eines Alkalimetalles kann man, wie bekannt, in bestimmte Gruppen oder Serien einteilen, von denen in jeder die den Linien entsprechenden Schwingungszahlen in einer bestimmten mathematischen Beziehung stehen. Die Hauptserien, die die einzeln als solche in gewöhnlichen Flammenspektren gesehenen Linien einschließen, sind nach Lenard auf die elektrisch neutralen Atome zurückzuführen. In einer salzhaltigen Spiritusflamme und in anderen Flammen von niedriger Temperatur, in denen nur Linien der Hauptserie sich zeigen, verhält sich der Strom des leuchtenden Gases in einem elektrischen Felde nicht so, als ob er geladen wäre. In der Flamme in einem Bunsenbrenner verbrennenden Leuchtgases gibt der Salzdampf, außer den deutlichen Linien der Hauptserie, diffuse Lichtbänder auf dem dunkeln Hintergrunde, die nach Lenard die unentwickelten Nebenserien repräsentieren; und es sind die diese Serien ausstrahlenden Atome, die im elektrischen Felde abgelenkt werden. Es wird daher gefolgert, daß das Licht in einer salzhaltigen Bunsenflamme aus verschiedenen Gruppen von Emissionszentren kommt, die Hauptserie aus dem neutralen Atom und die Linien der ersten, zweiten und dritten Nebenserie aus Atomen, die bzw. eine, zwei und drei Elektronen verloren haben. Lenard geht noch weiter und zeigt, daß der Salzdampf in einer Bunsenflamme, wie in der Flamme des elektrischen Bogens, diese verschiedenen Arten von Strahlen aus verschiedenen Strukturgebieten aussendet; so ist der Dampf am Rande der Flamme elektrisch neutral und gibt nur die Linien einer Hauptserie.

Die negative Elektrizität in einer salzhaltigen Flamme würde nach Lenard frei von Stoff sein, und neuliche Experimente von Gold bestätigen die Ansicht, daß der negative Träger in den Flammen ein freies Elektron ist. In Verbindung mit diesem Gegenstande sollte ich eine Untersuchung von Tufts erwähnen, die einige Zweifel auf die Schlußfolgerungen zu werfen scheint, die aus den Experimenten von Prof. Wilson, Dr. Dawson und mir gezogen wurden, und ich muß auch einen wichtigen Beitrag zu dem Gegenstand erwähnen, den kürzlich Prof. Hartley geliefert hat, in dem wichtige Aufklärung über die chemischen Umwandlungen geboten wird, denen die Verbindungen der alkalischen Erdmetalle unterliegen, wenn sie in Flammen eingeführt werden, und über die Beziehung dieser Umwandlungen zu den verschiedenen Spektralformen. Ich fürchte indessen, daß es Sie ermüden würde, wenn ich diese Aufzählung noch verlängern wollte, und ich muß mich begnügen

[1]) vgl. Rdsch. 1905, XX, 469.

aufzuhören, ohne denen, die jetzt mit der Arbeit beschäftigt sind, gerecht zu werden. Der Gegenstand ist offenbar von fundamentaler Bedeutung in bezug auf die Spektralanalyse, und meine eigene flüchtige Verbindung damit hat mich nur darin bestärkt, daß noch viel mit der Entstehung der Spektren verknüpft ist, was die Aufmerksamkeit des Chemikers sogar mehr als die des Physikers erfordert. Die Spektralanalyse entstand unter dem Zusammenwirken von Bunsen und Kirchhoff, und ich glaube, ihre Probleme fordern noch mehr Zusammenarbeiten von seiten des Chemikers und Physikers, als in letzter Zeit der Brauch gewesen ist. (Übersetzt von E. R.)

(Der Vortragende geht dann zum Schluß zu einer allgemeinen Betrachtung der in neuester Zeit in den Vordergrund getretenen Beziehungen der Chemie zur Mathematik und Physik über, auf die hier, unter Hinweis auf die ganze Rede in der „Nature" Nr. 1971 oder in den „Chemical News" Nr. 2489, nicht eingegangen werden soll.)

Vorträge über Mißbildungen im Pflanzen- und Tierreich.

K. Goebel: Die Bedeutung der Mißbildungen für die Botanik, früher und heutzutage. — **P. Ernst:** Die tierischen Mißbildungen in ihren Beziehungen zur experimentellen Entwickelungsgeschichte (Entwickelungsmechanik) und zur Phylogenie. — **Ed. Fischer:** Über die durch parasitische Pilze (besonders Uredineen) hervorgerufenen Mißbildungen. — **H. Christ:** Biologische und systematische Bedeutung des Dimorphismus und der Mißbildung bei epiphytischen Farnkräutern, besonders Stenochlaena. — **G. Senn:** Mißbildungen und Phylogenie der Angiospermen-Staubblätter. (Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, 89. Jahresversammlung in St. Gallen, 1906, S. 97—196.)

Wie schon im vorigen Jahresbericht der stets außerordentlich regsamen Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft eine Anzahl Vorträge über ein wichtiges biologisches Gebiet zum Abdruck gelangte, so auch in dem letzten zurzeit vorliegenden Berichte über die in St. Gallen abgehaltene Versammlung. Im vorigen Jahre handelte es sich um die Frage des Speziesbegriffes (vgl. Rdsch. 1906, X, 120); diesmal kam die Bedeutung der Mißbildungen zur Sprache. Die Herren Goebel und Christ behandeln den Gegenstand in eingehender Weise von einem allgemeinen Standpunkt aus, während die anderen Darstellungen kürzer gefaßt sind und besondere Fälle herausgreifen. In dem Umstande, daß vier botanischen Vorträgen nur ein zoologischer gegenübersteht, scheint die geringe Beachtung zutage zu treten, die die Teratologie bisher bei den Zoologen gefunden hat.

Bezüglich der Frage, was unter einer Mißbildung zu verstehen sei, weisen sowohl Herr Goebel wie Herr Christ darauf hin, daß es keine scharfe Grenze zwischen dem Normalen und dem Abnormen gebe. Doch hält sich der Erstgenannte „an die auch von Darwin betonte Fassung, daß wir von einer Mißbildung dann sprechen, wenn die Gestaltung, sei es die äußere, sei es die innere, so verändert ist, daß dadurch eine Abweichung von der normalen Funktion der betroffenen Organe bedingt ist".

Herr Goebel führt aus, wie in der älteren Botanik die Mißbildungen für die Systematik überhaupt nur unbequem waren, in der Morphologie aber zur vermeintlichen Lösung phylogenetischer Fragen, wie namentlich zur Feststellung des sogenannten morphologischen Wertes eines Organs, d. h. des Verzweigungsranges im Sproßbau dienten. Namentlich Celakovskys Ideengänge sind es, die der Vortragende zunächst behandelt. Wenn ein Organ durch Mißbildung in ein anderes übergehen bzw. durch dasselbe ersetzt werden kann, sollten beide denselben morphologischen Wert haben. So sollte z. B. das normale Reproduktionsorgan der höheren Pflanzen nur seine physiologische Bedeutung klar zur Schau tragen, seine morphologische aber verbergen, denn die Pollensäcke und Samenanlagen können vergrünen, wobei die Fortpflanzungsorgane selbst Schritt für Schritt (bei Betrachtung einer Reihe verschieden weitgehender Mißbildungen) reduziert werden, bis an ihrer Stelle schließlich nur noch ein kleines grünes Blättchen, oft nur noch ein kleiner Höcker vorhanden ist. In diesem Vorgange sollte die Abstammung der Samenanlagen von Blattbildungen offenbar werden. Nun hat aber die vergleichende Entwickelungsgeschichte gezeigt, daß Pollensäcke und Nucellus dem Mikrosporangium und Macrosporangium der heterosporen Pteridophyten homolog sind. Mithin läßt sich die Vergrünung der Reproduktionsorgane nimmermehr als Atavismus auffassen. Ebensowenig läßt sich die später wiederum von Celakovsky verteidigte umgekehrte Auffassung aufrecht erhalten, daß die Vegetationsorgane durch das Sterilwerden ehemaliger Reproduktionsorgane entstanden seien Vielmehr muß man bei den Reproduktionsorganen stets zwischen den Teilen, aus denen die Sporen (bzw. deren morphologische Homologa) hervorgehen, und den sterilen, nur indirekt an der Sporenbildung beteiligten Teilen unterscheiden. Bei Athyrium filix femina f. clarissima, einem Farnkraut, bei welchem diese Verhältnisse relativ einfach und klar liegen konnte Herr Goebel zeigen, daß das an der Spitze eines Sporangiums gelegene Archespor (die Urmutterzelle der späteren Sporen) bei dieser Form regelmäßig fehlschlägt und der übrige sterile Teil des Sporangiums zu einem zum Prothallium auswachsenden Zellkörper wurde, ohne daß das Archespor sich jemals als vegetative Zelle am Aufbau des Prothalliums beteiligte. Bei den Vergrünungen werden also nicht, wie man früher annahm, die Reproduktionsorgane vegetativ, sondern ihre ohnedies vegetativen Teile wachsen blattartig aus.

Herr Goebel schlägt also den Wert der Mißbildungen für die Phylogenese nicht gerade hoch an, zumal die Mißbildungen nur selten ein Zurückgreifen auf eine phylogenetisch tiefere Stufe der Organbildung erkennen lassen. Als charakteristisches Bei-

spiel erwähnt der Vortragende das Vergrünen der Drosera-Blüte, wobei an Stelle der Blumenblätter Blätter erscheinen, welche die charakteristischen Tentakeln der Droserablätter, also verhältnismäßig spät aufgetretene Organe besitzen.

Nicht phylogenetische, sondern ontogenetische Probleme muß daher die neuere Botanik nach des Vortragenden Meinung in den Mißbildungen erblicken. Für die neuere, kausale Richtung der Morphologie haben sie aber nicht an Bedeutung verloren. Sie zeigen zunächst, daß mit der normalen Entwickelung keineswegs alle Entwickelungsmöglichkeiten erschöpft sind. Sodann unterrichten sie den Beobachter über die gewöhnlich latent bleibenden Eigenschaften und führen weiterhin auf die Frage nach den Ursachen für das Zutagetreten dieser Eigenschaften. Endlich ist von besonderem Interesse ihr häufig unzweckmäßiger Charakter, sowie die Tatsache, daß bei erblichen Mißbildungen die Umänderung der Gestaltung nicht in einer bestimmten Richtung sich bewegt, sondern nach verschiedenen Seiten hin ausstrahlt.

Von den zahlreichen Beispielen, die der Vortragende zur Begründung dieser Sätze heranzieht, können im Referat nur einige erwähnt werden.

Was die Aktivierung latenter Anlagen betrifft, so können z. B. bei der diöcischen Lychnis vespertina nach Mangin die normalerweise kaum mehr sichtbaren Staubblattanlagen durch eine Infektion mit dem Brandpilz Ustilago antherarum zur Weiterentwickelung aktiviert werden, so daß man in diesem Falle tatsächlich von einer Rückschlagsbildung reden könnte. Wenn aber ferner bei der Erdbeere gelegentlich an Stelle der dreizähligen Blätter gefiederte auftreten, so meint Herr Goebel (gegen Velenovsky), daß in diesem Falle ebensogut eine progressive, wie eine atavistische Bildung vorliegen könne.

Betreffs der Frage nach den Ursachen der Mißbildung gibt schon das erwähnte Beispiel der Pilzinfektion von Lychnis einen Anhalt. Bei Gentiana acaulis sieht man ferner häufig statt der schönen blauen Blütenglocken mißbildete Blüten, in extremen Fällen ganz vergrünte, welche völlig unregelmäßig gestaltet sind. Diese Mißbildungen werden durch eine Gallmilbe (Phytoptus) hervorgerufen und gehen verschieden weit, offenbar je nach dem Alter, in welchem die Blütenknospe von der Infektion befallen wird. Ähnliche Beobachtungen hat Peyritsch in größerer Zahl gemeldet. Auch die merkwürdigen, gleichfalls von Tieren ausgehenden Gallenbildungen werden in diesem Zusammenhange erwähnt. In allen diesen Fällen scheint ein auf die Pflanze einwirkender stofflicher, eine stärkere Produktion organischer Substanzen hervorrufender Reiz vorzuliegen, der experimentell auch auf anderem Wege erzeugt werden kann. So z. B. bei Phaseolus multiflorus, wo nach frühzeitigem Abschneiden des Hauptsprosses der Keimpflanze die Achselsprossen der Kotyledonen austreiben und häufig sog. Fasciationen oder Veränderungen bilden, oder bei Labiaten, wo Peyritsch durch Verpflanzung an einen stärker beleuchteten Standort sog. Pelorienbildungen an den Blüten erzeugte (wobei die Blüten radiär statt dorsiventral sind).

Keine dieser und anderer vom Vortragenden erwähnten Reaktionen auf äußere Einwirkungen trägt den Charakter des Zweckmäßigen, vielmehr sind es durchgehends unvorteilhafte Zwangsformen. Manchmal aber gibt dennoch das Abnorme den Schlüssel für die Entstehung des Normalen. Herr Goebel zitiert z. B. Goethe, der die Orchideen als „abnorm gewordene Liliaceen“ auffaßte, und erwähnt noch eine Reihe weiterer Beispiele hierfür. Die bei der Moosrose vorkommenden eigentümlichen gefransten Gebilde sind bei der gewöhnlichen Rosa canina gleichfalls, wenn auch nur latent, vorhanden, denn bei letzterer treten ganz ähnliche Gebilde bei den durch die Gallwespe Rhodites rosae hervorgerufenen Gallen auf. Ebenso erinnern die gelegentlichen Schlauchblätter an Linden und Magnolien an die normal bei Sarracenia und anderen Insektivoren auftretenden. „So kann das Studium der Mißbildungen vielleicht auch ein Licht werfen auf die vielumstrittene Frage, wie so merkwürdige Anpassungen, wie wir sie bei den genannten Insektivoren finden, zustande gekommen sind; sie sprechen nicht für die Anschauungen der Lamarckisten, wonach das Bedürfnis als Reiz wirken soll. Vielmehr zeigen uns die Mißbildungen, daß die Pflanzen außer ihren normal zutage tretenden Eigenschaften auch noch solche haben, die »latent« vorhanden sind und bald scheinbar unabhängig von äußeren Einwirkungen, bald infolge bestimmter Reize sichtbar werden können, ganz ohne Rücksicht auf einen etwaigen Nutzen.“

Endlich liefern beispielsweise die europäischen Farnkräuter vielfach Variationen und Mißbildungen, welche nach verschiedenen Richtungen hin von der normalen Form abweichen und diese Abweichungen auf ihre Nachkommen vererben.

Die Vererbungsfähigkeit der verschiedenen Mißbildungen bei den verschiedenen Pflanzen ist eine sehr ungleich große. „Ein prinzipieller Unterschied zwischen vererbten und induzierten Mißbildungen besteht nicht. Überall handelt es sich um zwei Faktoren: einerseits die Reaktionsfähigkeit der Pflanze, andererseits um die Ernährungsverhältnisse, die in ungewöhnlicher Weise einwirken. Vererbt erscheint die Mißbildung, wenn die Einwirkung in hinreichender Stärke schon embryonal erfolgt.“

„Die Haltung der alten Botanik“, sagt Herr Goebel am Schlusse, „war eine passive. Sie lauschte den Mißbildungen wie Offenbarungen aus einer geheimnisvollen, uns sonst verschlossenen Welt... Die neue Botanik tritt den Mißbildungen aktiv gegenüber. Sie will beherrschen lernen, indem sie die Gesetze ihres Auftretens ermittelt ...“

Herr Ernst, der die tierischen Mißbildungen behandelt, erörtert gleichfalls den Unterschied in der Teratologie von einst und jetzt, d. h. der von Geoffroy, St. Hilaire, Panum, Dareste und der der Brüder Hertwig, Roux, Born, Driesch, Herbst, Loeb, jedoch ist dieser Unterschied ein anderer als

der von Herrn Goebel auf botanischem Gebiete hervorgehobene. Die älteren Erforscher der tierischen Mißbildungen gingen darauf aus, Mißbildungen durch den Versuch zu erzeugen und genetisch zu erklären, während die Neueren aus dem Studium der Entwickelungsvorgänge (der Befruchtung, Furchung, Gastrulation, Keimblätterbildung, Gewebe- und Organdifferenzierung) ganz ohne zu suchen zu Ergebnissen für die Teratologie gelangten. Die älteren Forscher konnten also, obwohl sie unmittelbar auf das Ziel losgingen, nicht so gute Früchte ernten wie die neueren, die auf breiterer Grundlage arbeiteten.

So ist z. B. die Tatsache, daß nach der künstlich bewirkten Trennung der Blastomeren eines gefurchten Echinideneies die einzelnen Blastomeren häufig noch einen ganzen Pluteus, in anderen Fällen wenigstens noch eine Blastula bilden können, für das Verständnis vieler menschlicher Mißbildungen außerordentlich wichtig. Der Vortragende erläutert dies am Beispiel des Epignathus, einer Mißbildung am menschlichen Embryo, die dem Träger am Kiefer sitzt und aus dem Munde hängt. Der Epignathus kann entweder eine einfache Geschwulst vom Typus der Mischgeschwülste sein und etwa aus Fett mit Knorpel und einem Epidermisüberzug bestehen, oder sie besteht aus allen drei Keimblättern, oder drittens es hängen wirklich Körperteile eines zweiten Fötus aus dem Munde des ersten, oder endlich es können seltene Fälle, wie der vom Vortragenden folgendermaßen charakterisierte, eintreten: „Dem Fötus Nr. I hing Nr. II in Gestalt eines Epignathus aus dem Munde, die beiden Nr. III und Nr. IV aber in Gestalt kopfloser Mißgeburten (Acephali) hingen an einer gabelförmig geteilten Nabelschnur, die ihre Anheftung ebenfalls am Gaumen fand. Also Vierlinge, von denen drei mangelhaft entwickelt waren.“ Die Lage des zweiten und eventuell dritten und vierten Embryos innerhalb eines und desselben Amnion zeigt an, daß alle von einem Ei abstammen, und es ist daher anzunehmen, daß die Mißbildungen ihre Entstehung frühzeitig abgespalteten Furchungszellen verdanken, die sich ihrer „prospektiven Potenz“ (Entwickelungsmöglichkeit, Driesch) gemäß entwickelt haben. Eine völlige Trennung der ersten zwei Furchungskugeln würde weiterhin die Entstehung von Zwillingen zur Folge haben, und Doppelmißbildungen, wie die siamesischen Zwillinge, müssen auf unvollkommene Trennung der ersten zwei Blastomeren zurückgeführt werden. Eine andere merkwürdige Mißbildung, der Acardius, ein mehr oder minder menschenähnlicher, ziemlich formloser Klumpen ohne Herz oder mit rudimentärem Herzen, der stets neben einem wohlgestalteten Zwilling vorkommt und wenigstens durch eine gemeinschaftliche Placenta mit ihm verbunden ist, läßt sich gleichfalls ungezwungen als Produkt einer kleineren Anzahl von Furchungszellen auffassen. Der Vortragende nennt, zum Teil auf Schwalbe fußend, noch eine Anzahl weiterer Beispiele, die er zum Teil in photographischen Darstellungen vor Augen führt. Auch manche Geschwülste werden, zumal zwischen ihnen und symmetrischen Doppelbildungen alle Übergänge bestehen, durch die Annahme der Keimversprengung, Blastomerenausschaltung, Gewebeverlagerung dem Verständnis näher geführt. Konnten doch sogar durch Einspritzung zerriebenen und aufgeschwemmten embryonalen Gewebes nach einiger Zeit teratoide Bildungen mit Knorpel, Knochen, Epithelzysten usw. erhalten werden.

Der Vortragende berichtet sodann über die Mittel, durch welche man das Ei in seiner Entwickelung zu beeinflussen vermag, sowie über Regenerationen und Transplantationen. Diese zahlreichen Ergebnisse der experimentellen Embryologie sind in der „Rundschau“ so oft zur Sprache gekommen, daß dieser Teil des Vortrages in diesem Bericht übergangen werden kann.

In der Bewertung der Mißbildungen für phylogenetische Betrachtungen bewahrt Herr Ernst eine ähnliche Skepsis wie Herr Goebel. Die Auffassung der Mikrokephalie als Affenähnlichkeit (Carl Vogt) war ebenso unhaltbar wie die Auffassung der Polydaktylie als Rückschlagsbildung (Darwin) statt als Superregeneration. Und so in anderen Fällen. Die Teratologie ist aber der empfangende Teil und der Phylogenie für manche Aufklärung dankbar. Viele Mißbildungen am Herzen, am Uterus mit Vagina und Tuben und etwa noch an den Kiemenbogen sind Hemmungsbildungen und lassen sich den Organen solcher Tiere vergleichen, bei welchen sie normal auf einer früheren Stufe stehen bleiben. Mit Recht bezeichnet man z. B. das hin und wieder beim Neugeborenen anzutreffende einfache Herz mit zwei Abteilungen (Vorhof und Kammer) als „Fischherz“, oder einen paarigen Uterus (bei dem also die Verschmelzung der beiden paarigen Anlagen ausgeblieben ist) als Uterus didelphys sive duplex separatus, wie auch die gleiche normale Bildung bei Beuteltieren genannt wird, die Schwanzbildungen beim Menschen und anthropoiden Affen; die Fälle von Hypertrichosis (Haarmenschen) werden naturgemäß als Atavismen in Anlehnung an die phylogenetische Anschauungsweise aufgefaßt usf. (Schluß folgt.)

Die erste Generalversammlung der internationalen seismologischen Assoziation im Haag vom 21. bis 25. September 1907.

Von Dr. J. B. Messerschmitt (München).

Die vollständige Erforschung der Erdbeben kann nur durch ein Zusammenwirken aller Staaten erreicht werden, weshalb zunächst eine lose Vereinigung entstand, die ihre Konferenzen 1901 und 1903 in Straßburg abhielt und einen Plan zu einer festen Assoziation ausarbeitete, die im Jahre 1905 zu Berlin definitiv zustande kam. Im September des letzten Jahres wurde in Rom die erste Tagung der permanenten Kommission dieser internationalen Vereinigung abgehalten, der nun in diesem Jahre die erste Generalversammlung folgte. Der Assoziation sind nunmehr fast alle zivilisierten Staaten, 22 an der Zahl, beigetreten, von denen 17 durch 44 Gelehrte im Haag vertreten waren.

Die Generalversammlung eröffnete der holländische Minister der Kolonien, Dr. Fock, mit einer herzlichen Begrüßungsrede. Ihm dankte der Präsident Palazzo

und gab in seiner Antwort einen trefflichen Überblick über den heutigen Stand der Erdbebenforschung.

Bei der Neuwahl des Bureaus wurde A. Schuster (Manchester) Präsident, F. A. Forel (Lausanne) Vizepräsident. Generalsekretär ist B. von Kövesligethy (Budapest) und Direktor des Zentralbureaus G. Gerland (Straßburg i. E.). Die nächste Versammlung der permanenten Kommission soll 1909 in der Schweiz stattfinden. Als Sitz des Zentralbureaus der Assoziation wurde für vier weitere Jahre Straßburg gewählt.

Zu dem von der Assoziation erlassenen Preisausschreiben für die Erstellung eines Seismometers zur Aufzeichnung von Nahbeben hatten drei Mechaniker fertige Instrumente eingeliefert, nämlich L. Fascinelli in Rom, Spindler und Hoyer in Göttingen und Smit in Utrecht, während G. Grablowitz auf Ischia Zeichnungen eingesandt hatte. Die Prüfung der Instrumente soll in Straßburg ausgeführt werden, während eine besondere Kommission später die Preisverteilung vorzunehmen hat.

Zur praktischen Seismologie sprach Herr C. Mainka (Straßburg) über die von ihm angestellten Versuche betreffend die verschiedenen Konstruktionen von Horizontalpendeln und die dabei erhaltene Genauigkeit. Ein von ihm erdachtes Kegelpendel läßt sich trotz seiner geringen Herstellungskosten sehr empfindlich machen. — Fürst B. Galitzin (St. Petersburg) erläuterte seine elektromagnetische Registriermethode, die unter Verwendung periodischer Galvanometer dasselbe leistet wie die optischen Aufzeichnungen. Statt der zuerst verwendeten Elektromagnete benutzt er jetzt permanente Magnete, wodurch eine ebenso einfache wie billige Dämpfung gewonnen wurde. Eine Rückwirkung des Elektromagneten auf das Pendel wurde nicht beobachtet. Die Bewegung des Galvanometers ist nur eine Folge der Pendelschwingungen. Zur Untersuchung von Neigungswellen bei Erdbeben benutzte Fürst Galitzin ein Klinometer, fand aber keine Neigungen, die über 1″ betrugen. Für das Studium der mikroseismischen Bewegungen setzte er ein Rebeur-Paschwitzsches Pendel in einen luftleeren Raum (15 mm Druck), dadurch verringerte sich die Anzahl der Pulsationen, ein Zeichen dafür, daß sie häufig nur aus äußeren Ursachen entstehen.

Der Generalsekretär Herr von Kövesligethy berichtete über die Vorgänge in der Assoziation seit der letzten Versammlung in Rom, deren Verhandlungen im Frühjahr erschienen sind. Er konnte auch mitteilen, daß die Untersuchungen am Vesuv nunmehr dank der Unterstützung der italienischen Regierung im Gange sind. Die Zusammenstellung der Mareographen ist vorbereitet, ebenso ein Katalog der Erdbebenstationen und eine Karte derselben gezeichnet.

Der Direktor des Zentralbureaus Herr Gerland zählt die verschiedenen Arbeiten auf, die im letzten Jahre daselbst ausgeführt wurden, und legt die Publikationen vor. Der ostasiatische Erdbebenkatalog wurde beendet. Für das Jahr 1904 sind die Kataloge der mikro- und makroseismischen Beben vollendet. Gemäß den Beschlüssen in Rom wurde ein Atlas erstellt, der sämtliche Registrierungen des Valparaisobebens vom 16. August 1906 enthält. Eine Karte der Epizentren ist in Vorbereitung.

Über den Atlas des Valparaisobebens gab Herr E. Rudolph noch nähere Auskunft. Danach wurden von 127 Stationen die Seismogramme erbeten. Von ihnen wurden 77 Originale erhalten und auf 140 Blättern reproduziert. In der von den Herren Rudolph und Tams gegebenen Beschreibung sind die Diagramme diskutiert. Sie stellen zwei Beben dar, von denen das erste im Pacific (50° n. B., 180° G. L.) und das zweite in Chile stattfand, welches ungefähr zu der Zeit einsetzte, als die Wellen des ersten Bebens dort anlangten. Trotz eifriger Nachforschung konnte über das erste Beben keine direkte Nachricht erhalten werden. Von dem zweiten Beben wurden alle makroseismischen Beobachtungen gesammelt und in einer Karte verwertet.

Herr F. Omori und Herr E. Wiechert machten auf die Wichtigkeit der Untersuchung der mikroseismischen Bewegungen aufmerksam, worüber sich eine längere Diskussion entspann. Man beobachtet häufig, daß der Erdboden kleine Schwankungen von fünf, sechs, acht, zehn, elf und mehr Sekunden ausführt, die stunden- oder auch tagelang anhalten können. Wie Milne, Galitzin, Klotz, Lewitzki u. a. gezeigt haben, spielen dabei Luftdruckschwankungen und Strömungen eine große Rolle, weshalb Fürst Galitzin das Pendel im luftleeren Raum aufstellt. Doch kommen noch andere Ursachen hinzu, zu denen Herr Wiechert die Meeresbrandung zählt und deshalb schon an der skandinavischen Küste Wellenzählungen ausführen ließ. Diese ergaben hauptsächlich Perioden von 8ˢ, die Herr Wiechert auch in den Göttinger Diagrammen fand, während in Potsdam nichts Sicheres nachgewiesen werden konnte. — Zum Studium der Pulsationen wurde eine Kommission gewählt, die zunächst 1000 Mark erhielt. Ebenso erhielt Japan, das an vier verschiedenen Stationen gleichzeitig Beobachtungen der undulatorischen Bewegungen während eines Jahres ausführen will, den gleichen Betrag. Überdies wird das Zentralbureau die japanischen Untersuchungen durch die Beobachtungen in Batavia und in den deutschen Kolonien im Pacific ergänzen. Die Errichtung einer Station in Kaschgar wird der russischen Regierung empfohlen. Ferner erhält außer Disko noch Reikjavik (Island) und Beirut (Syrien) leihweise einen Apparat.

Es wurde eine Kommission erwählt, um zu entscheiden, welches System sich für die Bibliographie der Seismologie empfiehlt und ob dieselbe selbständig herausgegeben werde oder sich einer der bestehenden Zentren anschließen soll.

Herr F. A. Forel begründet die Wichtigkeit der Erdbebenstatistik. Herr Gerland glaubt, daß man vielleicht bis ins Mittelalter zurückgehen könne, und stellt die Verwertung syrischer, arabischer und russischer Schriftsteller in Aussicht. — Anschließend daran spricht Herr E. Rudolph über den Plan, den er bei dem ersten Erdbebenkatalog bezweckte, und empfiehlt das Prinzip der regionalen Verteilung. Außerdem sollen die großen Beben davon ausgeschlossen und in besonderen Monographien bearbeitet werden. — Über den makroseismischen Katalog von 1904 referierte Herr Oddone und über den mikroseismischen Katalog Herr Rosenthal. — Herr B. von Kövesligethy betont die Wichtigkeit einer möglichst raschen Veröffentlichung der großen Erdbeben. — Herr Palazzo stellt die geographische Verbreitung des Mistpoeffers dar, die in manchen Fällen sicher einen Zusammenhang mit den Beben haben. Die Herren I. P. van der Stok und E. Lagrange weisen besonders auf das häufige Auftreten in Flandern hin, weshalb die Association Belgien eine genaue Erforschung des Phänomens empfiehlt. — Herr F. Omori sprach über die großen Beben von San Francisco, Formosa und Indien. — Herr E. Agamennone erörterte den Einfluß des Wassers als indirekte Ursache der Erdbeben. — Herr G. Simoens brachte eine Mitteilung über den Zusammenhang der geologischen Formationen mit vorhistorischen Erdbebenherden und ihre Wirkung in die Gegenwart. — Herr J. Michailowitsch erläuterte die Organisation des seismischen Dienstes in Serbien. Eine große Zahl Berichterstatter melden jeweilen direkt die Erschütterungen an die Zentrale, die die Behörden zu weiteren Erhebungen veranlaßt, wodurch eine genaue Umgrenzung des Bebenherdes festgestellt werden kann. Ähnlich günstige Verhältnisse sind in Bulgarien vorhanden, worüber Herr Watzof berichtet.

Herr E. Wiechert hält einen längeren Vortrag über die Erdbebenbewegungen zur Bestimmung der Beschaffenheit des Erdinnern: Von jedem Erdbebenherd gehen Wellen aus, die je nach der Entfernung des Be-

obachters verschieden wahrgenommen werden. Die Zeit allein, welche diese Strahlen brauchen, genügt, um ihren Weg zu berechnen. Je genauer man die Zeiten an der Erdoberfläche beobachten kann, desto genauer kann man die Geschwindigkeit der Fortpflanzung im Innern berechnen. Diese wächst von der Oberfläche gegen das Innere rasch an. An der Oberfläche beträgt sie 7,2 km in einer Sekunde und steigt bis auf 12,8 km in 1500 km Tiefe an, um dann bis zum Mittelpunkt der Erde wieder auf vielleicht 10 km abzunehmen. Das Maximum in 1500 km, worauf schon Benndorf hinwies, ist sehr merkwürdig. Die Erdbebenwellen entfernter Beben gelangen auf verschiedenen Wegen zum Beobachter. Die ersten Vorläufer kommen durch das Erdinnere und sind longitudinale Wellen, weshalb die Vertikalkomponente dabei am größten ist. Die zweiten Vorläufer durch das Erdinnere sind Transversalwellen, die teils horizontal, teils auch vertikal sein können. Die Hauptwellen dagegen laufen an der Oberfläche der Erde, ohne tief einzudringen. Der Umstand nun, daß es Transversalwellen gibt, zeigt, daß die Erde im Innern nicht flüssig, sondern fest ist, und zwar muß sie doppelt so starr wie Stahl sein, was auch mit dem Gezeitenphänomen übereinstimmt. Für die Erklärung der Dichtezunahme im Innern genügt die Kompression der aufliegenden Schichten nicht. In 1500 km Tiefe beträgt der Druck etwa drei Millionen, im Erdzentrum fünf Millionen Atmosphären. Es bleibt daher nichts anderes übrig, als eine Materialverschiedenheit anzunehmen, welche Annahme auch mit den Forderungen der Astronomie übereinstimmt. Die Erde hat einen Metallkern von der Dichte des Nickelstahls, der von einem Steinmantel umgeben ist. Wir haben also eine ähnliche Zusammensetzung wie bei den Meteoriten. Die Festigkeit des Erdinnern ist angesichts der Temperatur sehr wichtig. Diese kann nicht beliebig steigen. An der Grenze zwischen Kern und Mantel darf sie 9000° nicht erreichen, da sonst die Erde explodieren müßte. Die Erdwärme muß also wesentlich niedriger sein, und man darf mit Lord Kelvin 3000° annehmen, was mit dem Erfordernis der Erdbeben übereinstimmt. Weiter im Innern dürfte vielleicht keine Temperatursteigerung mehr stattfinden. Soll die Erde einen Metallkern haben, so muß er sich in den Erdbebenwellen durch eine Art Schattenwirkung bemerklich machen, in der Art, daß z. B. nach 6000 km Entfernung eine Lücke in den Vorläufern auftritt, wonach sie dann in größerer Entfernung wieder einsetzen. Es könnte auch sein, daß ein Teil der Wellen direkt und ein anderer durch den Kern geht und dann zu uns kommt. Zur Entscheidung darüber ist das Material bis jetzt noch zu dürftig. Die Schwerkraftmessungen haben gezeigt, daß die Massenverschiedenheiten an der Oberfläche im Innern völlig ausgeglichen sind, so daß von einer gewissen, nicht sehr großen Tiefe an es keine Massenvermehrung oder Verminderung mehr gibt. Das ist auffällig, besonders, wenn man bedenkt, daß trotz der Ablagerungen im Wasser keine Massenverschiebungen stattfinden. Diese Tatsache zwingt uns, anzunehmen, daß die ganze Erdoberfläche schwimmt, so daß dadurch ein Ausgleich geschaffen wird. Es muß also unter der Erdfeste eine flüssige, mehr oder minder zusammenhängende Schicht sein; aber die ganze Erde darf nicht flüssig sein. Auf dieses Magma deuten schon die Vulkane, die sogar verlangen, daß sie ganz in der Nähe der Oberfläche liegen.

Man erkennt sofort, daß auch darüber die Erdbeben Aufschluß geben können. Hierzu muß man in der Nachbarschaft des Herdes die Laufzeiten kennen, weshalb ein enges Beobachtungsnetz für Nahbeben äußerst wichtig ist. Diese geben die Fortpflanzung für die Hauptwellen, die nach Lord Kelvin den Wogen des Meeres vergleichbar sind. Hier schwankt der Boden stark, ohne daß aber die Wellen weit in die Tiefe dringen. Man kann daher die Elastizität dieser Schichten feststellen. Aber es hat sich gezeigt, daß neben den einfachen Längs- und Querschwingungen auch drehende Bewegungen in horizontaler Richtung auftreten. Diese laufen auch schneller als die einfachen Vertikalwellen. Diese Querschwingungen bieten der mathematischen Berechnung noch große Schwierigkeiten und sie lassen sich nur durch die Annahme einer Flüssigkeitsschicht erklären, wonach die Erdkruste ähnlich wie das Eis auf dem Wasser schwimmt. Noch ein anderer Vorgang deutet auf diese Schicht. Bei den Erdbeben kommen nicht bloß Stöße vor, sondern auch Schwingungen, die zuerst langsam sind und dann schneller werden, von einer Stärke, daß in 6000 km Entfernung noch Bewegungen bis zu 1 cm entstehen. Die schnellen Vibrationen sind dabei sehr gefährlich, indem kleinere Erdschichten wie der Sand in einer Schüssel hin und her geworfen werden. Die langen Schwingungen deuten aber darauf hin, daß die Oberfläche im ganzen Schwingungen ausführt. In den Seismogrammen kommen Schwingungen von 18^s außerordentlich oft vor, welche einer Schicht von 30 km Dicke entsprechen. Sie geben die Grundschwingung, daran schließen sich die Oberschwingungen von 8^s, 6^s usw. Hier ist also noch viel zu beobachten. Aber man erkennt schon, daß die Erdbebenbeobachtungen uns ein Mittel liefern, um in das Erdinnere gleichsam wie mit Röntgenstrahlen hineinblicken zu können. Die Fernerdbeben stellen fest, wie die Erde in der Tiefe, die Naherdbeben, wie sie in ihrer Rinde beschaffen ist.

Einige weitere Vorträge konnten wegen der vorgerückten Zeit nur ganz abgekürzt gehalten werden. Sie werden aber mit den übrigen, die einstweilen zurückgezogen wurden, in dem Protokoll der Versammlung erscheinen.

Guido Niccolai: Über den elektrischen Widerstand von Legierungen mit hohem Widerstand bei sehr hohen und sehr tiefen Temperaturen. (Rendiconti R. Accademia dei Lincei 1907, ser. 5, vol. XVI (2), p. 185—191.)

Im Anschluß an eine Untersuchung über den elektrischen Widerstand von neun reinen Metallen zwischen den Temperaturen $+400°$ und $-189°$ (vgl. Rdsch. XXII, 473) hat Herr Niccolai nach gleicher Methode und mit denselben Apparaten den Widerstand einiger Legierungen, die gegenwärtig viel in der Elektrotechnik Anwendung finden, und zwar von Argentan, Konstantan, Manganin, Nickelin und Rheotan, sowie von 18karätigem Gold bei denselben Temperaturintervallen zwischen den gleichen Grenzen gemessen. Die Legierungen kamen sämtlich als Drähte zur Verwendung; der Golddraht hatte 0,34 mm Durchmesser und etwa 3 m Länge, die Drähte der anderen Legierungen hatten 0,5 mm Durchmesser und etwa 8 m Länge. Bevor die Legierungen auf ihren elektrischen Widerstand untersucht wurden, waren sie mehrere Male ausgeglüht, indem sie allmählich auf eine etwas höhere Temperatur als die höchste der Untersuchung erhitzt wurden.

Aus den gefundenen Zahlenwerten und den Kurven, die mit denen der reinen Metalle verglichen werden, ersieht man sofort, daß erstere im allgemeinen einen ganz abweichenden Gang haben von dem der reinen Metalle, aus denen sie bestehen. Die Kurven des Argentan, des Rheotan und des Nickelin haben von den tiefsten Temperaturen bis etwa $+250°$ einen fast vollkommen geradlinigen Verlauf, während sie von $+250°$ bis $400°$ sich sämtlich, besonders die des Rheotan, zur Achse der Temperaturen krümmen; überdies hat das letztere von $+250°$ an einen fast konstanten Widerstand. Auch das Konstantan gibt von $-189°$ bis etwa $+50°$ eine der geraden Linie ziemlich nahe kommende Kurve, während von $+50°$ an der Widerstand viel langsamer wächst als die Temperatur und von $+250°$ keine weitere Änderung erfährt. Ein ganz verschiedenes Verhalten zeigt das Manganin, das ein Widerstandsmaximum bei etwa $+50°$ besitzt; der Widerstand bei der Temperatur der flüssigen

Luft ist nur wenig kleiner als der bei + 400°. Eine besondere Eigentümlichkeit endlich weist die Goldlegierung auf, deren Kurve bei etwas über 100° eine Krümmung zeigt, und im Gegensatz zu den anderen untersuchten Legierungen nimmt der Widerstand des Goldes von + 250° bis 400° viel schneller zu als die Temperatur.

Das Verhältnis der Widerstände bei + 400° und — 189° ist bei den Legierungen bedeutend kleiner als bei den reinen Metallen, aus denen sie bestehen, und ist kaum mit diesen vergleichbar. Für das Konstantan z. B., das aus gleichen Teilen Kupfer und Nickel besteht, ist dieses Verhältnis fast 20 mal kleiner als für Nickel und 13 mal kleiner als beim Kupfer.

Weiter zeigten alle Strukturänderungen einen merkichen Einfluß auf den elektrischen Widerstand der Metallegierungen, bald im Sinne einer Vermehrung, bald in dem einer Verminderung. Das Ausglühen modifizierte nicht allein den absoluten Wert des elektrischen Widerstandes, sondern auch die Gesetze seiner Änderung; am stärksten zeigte sich dieser Einfluß unter den untersuchten Legierungen beim Manganin, dem Nickelin und dem 18karätigen Gold. Noch weiter als der Einfluß des Ausglühens reicht der des Abschreckens und einiger mechanischer Eingriffe auf den elektrischen Widerstand der Legierungen bei sehr niedrigen und sehr hohen Temperaturen, worüber Verf. demnächst weiter berichten will.

J. Loeb: Über die allgemeinen Methoden der künstlichen Parthenogenese. (Pflügers Archiv für Physiol. 1907, Bd. 118, S. 572—582.)

Erst kürzlich (vgl. Rdsch. 1907, XXII, 576) hat Herr Loeb gezeigt, daß die rein osmotische Methode der Entwickelungserregung von Seeigeleiern in Wirklichkeit eine Erregung durch Hydroxylionen ist, während der Erhöhung des osmotischen Druckes nur eine sekundäre Bedeutung zukommt. In der vorliegenden Arbeit wird zunächst der Nachweis der Gültigkeit dieses Satzes für alle bekannten Fälle osmotischer Entwickelungserregung geführt. Da die Methodik nichts Neues bringt, kann über diesen Teil der Untersuchungen schnell hinweggegangen werden.

Nach älteren Versuchen des Verf. vermochten bei Seeigeleiern nur Säuren die Entwickelung einzuleiten, vorausgesetzt, daß mit der Säurebehandlung eine Behandlung mit einer hypertonischen Lösung verbunden wurde. (Über die Bezeichnung der Lösungen vergleiche das oben angeführte Referat.) Später führten Versuche mit Basen, die Herr Loeb an Stelle der Säuren setzte, zu demselben Ergebnis. Dabei ging immer die Einwirkung des hypertonischen Seewassers der Einwirkung durch die Hydroxylionen (der hyperalkalischen Flüssigkeit) voran. In neuester Zeit nun hat Verf. Versuche angestellt, bei denen die Eier umgekehrt zuerst in die hyperalkalische und dann in die hypertonische Lösung gebracht wurden. Die Versuche ergaben, daß in diesem Falle die Expositionsdauer in der hypertonischen Lösung viel geringer ist. Sie beträgt nur $^1/_2$ bis 1 Stunde. Die gleiche Beobachtung machte Verf. früher bei den analogen Versuchen mit Säure. Er schließt hieraus, daß die Entwickelungserregung durch Basen der durch Säuren durchaus vergleichbar ist. Nur wirken die Basen sehr viel langsamer als die Säuren.

Die Tatsache, daß das Ei nur kurze Zeit in der hypertonischen Lösung zu bleiben braucht, wenn die Behandlung mit Alkali bzw. Säure zuerst erfolgt, während es im umgekehrten Falle der Wirkung der betreffenden Lösung drei- bis viermal so lange ausgesetzt werden muß, sucht Herr Loeb auf folgende Weise zu erklären: Aus früheren Arbeiten von ihm ergibt sich, daß es genügt, die Bildung der sog. Befruchtungsmembran hervorzurufen, um die der Entwickelung zugrunde liegenden chemischen Prozesse im Ei einzuleiten. Diese Prozesse sind in erster Linie Oxydationsprozesse. Die früheren Untersuchungen lehrten weiter, daß die Oxydationsprozesse in falschen Bahnen verlaufen und zum Tode des Eies führen, wenn nicht bestimmte äußere Einwirkungen eintreten. Solche Wirkungen gehen von dem hypertonischen Seewasser aus. Sie sind als rein chemische zu betrachten. Das wird einmal bewiesen durch die Bestimmungen des Temperaturkoeffizienten, der 2 : 3 ist; außerdem spricht hierfür auch der Umstand, daß die hypertonische Lösung nur in Gegenwart von freiem Sauerstoff zu wirken vermag. Verf. stellt sich daher vor, daß während der Einwirkung der hypertonischen Lösung in dem Ei Stoffe entstehen, die die Oxydationsvorgänge wieder in die richtigen Bahnen lenken. Die Bildung dieser Stoffe erfolgt nach seiner Meinung aber viel schneller, wenn im Ei bereits infolge der Membranbildung die Entwickelung angeregt ist, als wenn man das ruhende Ei in die hypertonische Lösung bringt.

Durch die neuen Versuche erfährt die Methodik der künstlichen Parthenogenese eine wesentliche Vereinfachung. Es kommen der Hauptsache nach zwei Methoden in Betracht: 1. Behandlung der Eier mit Säuren; 2. Behandlung der Eier mit Basen. Für die Eier mancher Tierarten scheinen nur die Basen, bei anderen Formen nur die Säuren und wieder bei anderen beide Faktoren wirksam zu sein. Bei gewissen Eiern ist die Behandlung mit diesen Stoffen ausreichend; bei anderen muß noch eine Behandlung mit hypertonischen Lösungen erfolgen.

O. Damm.

Peter M. Georgevitch: Cytologische Studien an den geotropisch gereizten Wurzeln von Lupinus albus. (Beihefte zum Botanischen Centralblatt 1907, Bd. 22, I. Abteil., S. 1—20.)

Nach den Angaben von Němec, der mit Haberlandt die Statolithentheorie begründet hat, sind in den Zellen der geotropisch gereizten Wurzelspitze Lageveränderungen der Stärkekörner und des Zellkernes zu beobachten. Die Stärkekörner finden sich immer in dem physikalisch unteren Teil der Zelle, während der Zellkern immer in dem physikalisch oberen Teil vorkommt. Als weitere Veränderung beobachtete Němec dichte Protoplasmaansammlungen, die sich immer an der morphologisch unteren, in der Ruhelage des Organs mit Stärkekörnern bedeckten Wand vorfinden sollten. Herr Georgevitch hat die Frage unter Benutzung der verbesserten Hilfsmittel der mikroskopischen Technik einer nochmaligen Prüfung unterzogen.

Als Untersuchungsobjekte benutzte er 4—5 cm lange Keimwurzeln von Lupinus albus. Er steckte die Wurzeln in Federkiele bzw. Strohhalme und kultivierte sie danach in verschiedenen Lagen: horizontal, umgekehrt vertikal, 45° und 150° von der normal vertikalen Lage abweichend. Durch die mikroskopische Untersuchung wurden zunächst die Angaben von Němec über die Lageveränderungen der Stärkekörner in den Zellen der Wurzelhaube der Hauptsache nach bestätigt. Vor allem zeigte sich immer, wie es die Statolithentheorie fordert, daß bei der Änderung der Lage des Organs die Stärkekörner dem Zuge der Schwerkraft folgen.

Zu abweichenden Angaben kommt Verf. dagegen bezüglich der Lage der Protoplasmaansammlungen. Wirkt die Schwerkraft rechtwinklig oder parallel zu der Achse der Wurzel, so sammelt sich das Protoplasma auf der morphologisch unteren, d. h. der Wurzelspitze zugekehrten Seite der Zelle an, während die Stärkekörner die physikalisch untere Zellwand bedecken. Dagegen nimmt die Ansammlung des Protoplasmas eine Zwischenstellung ein und füllt die Ecken der Zelle aus, wenn die Wurzel um mehr als 90° aus ihrer normalen Lage abgelenkt wird. Bei einer Ablenkung von weniger als 90° endlich liegt die Protoplasmaansammlung der der Oberseite des Organs zugekehrten Seitenwand der Zelle an.

Der Zellkern ist in den Haubenzellen der norm

Wurzel immer der physikalisch oberen Zellwand mehr oder weniger genähert. Er verhält sich also wie ein spezifisch leichterer Körper. Läßt man die Wurzel senkrecht nach oben wachsen, so beobachtet man bei mikroskopischer Untersuchung der Wurzelhaube, daß der Zellkern mit den Stärkekörnern die physikalisch untere Zellwand eingenommen hat. Verf. betont diese Tatsache besonders, weil sich der Zellkern hier wie ein physikalisch schwererer Körper verhält. Bringt man die Wurzel in eine Lage, die 45° von der normalen abweicht, so findet sich der Zellkern wieder in der Nähe der physikalisch oberen Zellwand. Die gleiche Lage besitzt er in den Zellen einer horizontal gelegten Wurzel.

Hieraus ergibt sich, daß sich der Zellkern wie ein physikalisch leichterer Körper nur dann verhält, wenn die Organachse eine normal vertikale oder eine horizontale oder eine Zwischenlage besitzt. Bei umgekehrt vertikaler Lage der Achse dagegen gleicht der Zellkern einem physikalisch schwereren Körper. Herr Georgevitch folgert aus diesen Beobachtungen, daß die Verlagerung des Zellkerns infolge der verschiedenen Lage der Organachse nicht ein passiver, rein physikalischer Vorgang sein kann, sondern als Lebensvorgang der Zelle aufgefaßt werden muß. Eine Bestätigung für diese Auffassung findet er in den Angaben von Frank Marion Andrews, wonach sämtliche Zellkerne in gewissen, der Zentrifugalkraft ausgesetzten Pflanzenorganen in das zentrifugale Zellende geschleudert wurden. Der Autor schließt hieraus, daß das spezifische Gewicht der Zellkerne größer ist als das der übrigen Zellbestandteile.

An der Stelle, wo bei geotropisch gereizten Wurzeln die Abwärtskrümmung erfolgt, beobachtete Verf. beträchtliche Unterschiede in der Gestalt der die physikalisch obere und untere Seite bildenden Zellen. Auf der unteren Seite besitzen die Zellen eine prismatische, in der Längsrichtung des Organs sehr flache Form, während die Zellen der oberen Seite in der Längsrichtung des Organs stark gestreckt erscheinen. Von den äußersten Zellreihen lassen sich nach dem Zentrum der Wurzel zu alle möglichen Übergänge beobachten.

Die Zellen der Krümmungszone verhalten sich also ganz ähnlich wie die (nach den Untersuchungen von Kny) einseitig gezogenen oder gedrückten Zellen der Wurzel von Vicia Faba. Verf. neigt daher zu der Annahme, daß die Schwerkraft in ähnlicher Weise auf die Zellen der aus ihrer normalen Lage abgelenkten Wurzelspitze einwirkt wie einseitiger Zug bzw. Druck. Nach dieser Annahme sind die Zellen der geotropisch gereizten Wurzeln an der physikalisch unteren Seite einem longitudinalen Druck, an der physikalisch oberen Seite einem longitudinalen Zug ausgesetzt. O. Damm.

Literarisches.

R. Emden: Gaskugeln, Anwendungen der mechanischen Wärmetheorie auf kosmologische und meteorologische Probleme. VI u. 498 S. 8°, 24 Fig., 12 Diagramme u. 5 Tafeln. (Leipzig u. Berlin 1907, B. G. Teubner.)

Der erste Teil dieses Werkes, das die kosmogonischen Forschungen von H. Lane, G. H. Darwin, A. Ritter u. a. neu aufnimmt, ist rein theoretischer Natur. Es werden hier die Beziehungen zwischen Masse, Volum, Temperatur und Druck in einem homogenen Gaskörper und die Veränderungen dieser Beziehungen, des „Zustandes", unter verschiedenen Bedingungen behandelt, namentlich unter der, daß während der Änderung die Wärmekapazität konstant bleibt. Diesen Weg der Änderung und den so sich ändernden Körper nennt Verf. polytrop, und kosmogenetisch nennt er die polytrope Änderung einer im Raume schwebenden, sich weiter entwickelnden Gaskugel. Herr Emden stellt die Grundgleichungen, Differential- und Integralbeziehungen auf, wobei sich die Gesetze der Hydrodynamik, Gesetze für die Kontraktion von Gaskugeln unter verschiedenen Anfangsbedingungen, für die Zustandsänderungen von Gaskugeln von der Größe der Sonne und der Erde usw. ergeben. Viele der gefundenen Sätze werden graphisch oder durch streng berechnete Zahlentabellen veranschaulicht. Es wird ferner der Satz erhalten, daß eine endlich große Gaskugel eine scharfe Begrenzung besitzen muß; dann werden Zustände in „unendlich großen" Gaskörpern, sowie in „gemischten" Systemen, den Endgebilden der Entwickelung, betrachtet, nämlich Gaskugeln in starrer Hülle (Rinde) oder mit Kern.

Bei den Anwendungen (zweiter Teil des Buches) geht Herr Emden von den kosmischen Staubmassen aus, wozu die Sternschnuppenschwärme, der Saturnring, wahrscheinlich die Kometenschweife, das Zodiakallicht, vielleicht die sonnenferneren Teile der Korona und in gewissem Sinne der ganze Fixsternkomplex zu zählen seien. Es wird die Entwickelung des Sonnensystems aus einer Staubwolke betrachtet, ein Gedanke, der zuerst von Sir Norman Lockyer, allerdings von ganz irrigen Annahmen ausgehend und mit ganz unhaltbaren Beweisen verfochten, ausgesprochen und von G. H. Darwin weiter ausgearbeitet worden ist. Letzterer hat gezeigt, daß der Entwickelungsgang ungefähr derselbe ist wie bei Annahme eines Urnebels, und dies zeigt auch Herr Emden als richtig bis zu einer gewissen Grenze, einfacher wird die Theorie aber nicht, man kann nur sagen, daß sie unter bestimmten Annahmen, wobei der Unterschied zwischen Gas und Staub nur noch in den Dimensionen der Moleküle und der „Steine" besteht, „nicht zu unwahrscheinlichen Resultaten" führt. Ob „ursprünglich" Gas oder Staub die Entwickelung einleitete, darüber lassen sich nur Hypothesen auf besondere Beobachtungen oder Annahmen hin aufstellen. Die Kollisionen der „Steine", die das Homogenwerden der ganzen Staubmasse und die Elastizität der Steine bewirken, liefern auch Leucht- und Wärmeenergie, aber die aus anderen Gründen anzunehmende Länge der Entwickelungsdauer des Sonnensystems, die Seltenheit der Kollisionen, die geringe relative Geschwindigkeit der kollidierenden „Steine" sind Schwierigkeiten, die schon von Anfang an der Meteoriten- oder Staubmassentheorie entgegenstanden. Ähnliche Widersprüche bei Anwendung dieser Theorie auf das Fixsternsystem führen Herrn Emden auf die Annahme als radikalstes Rettungsmittel, daß in der gegenwärtigen Anordnung des Fixsternkomplexes nur eine zufällige, vorübergehende Erscheinung zu sehen sei. Vor einem „Zufall" wird und kann die Wissenschaft aber nicht stehen bleiben wollen, und so bleibt auch, von dem Gesichtspunkte der kosmischen Staubmassen aus betrachtet die Entwickelung des Sonnen- und des Sternsystems trotz der ausgezeichneten theoretischen Behandlung des Herrn Emden eine Rätselfrage.

Bezüglich der Nebelflecke bestreitet Herr Emden deren von verschiedenen Forschern angenommene niedere Temperatur und berechnet für den über die Neptunsbahn reichenden Sonnennebel unter zwei besonderen Annahmen die Mittelpunktstemperatur (!) zu 2145° bzw. 5163° als Ausdruck der großen Molekelgeschwindigkeit, die den Druck im Mittelpunkt (wenige Tausendstel bzw. Hunderstel Millimeter Quecksilber) äquilibrieren müsse. Zum Lichtausstrahlen befähigen so hohe Temperaturen, wie Herr Emden bemerkt, einen so dünnen Nebel noch nicht, es dürften chemische Prozesse oder Ionisation die Ursache des Leuchtens sein. Dann werden aber auch Leuchtprozesse bei niedriger Temperatur der Gesamtnebelmasse zuzugeben sein. Im Anschluß an die Nebel werden die Doppelsterne kurz besprochen, deren Entstehung infolge von Spaltung birnförmiger Nebel nach G. H. Darwin und See für wohl möglich gehalten wird. Die Doppelnebel sollen für diese Erklärung sprechen, trotz der ganz anderen Größenordnung und trotz der Zweifel, die den alten, meist von den beiden Herschel stammenden Abbildungen derselben anhaften. Herr Emden warnt vor falschen Schlüssen bezüglich der

Entwickelungsstufen der Komponenten in Doppelsternsystemen, wo der schwächere Stern nicht der abgekühltere zu sein brauche. Dem widersprechen tatsächlich auch verschiedene Fälle, wo nachgewiesenerweise der schwächere Stern den helleren an Masse weit übertrifft oder ihm ungefähr gleichkommt. Daß aber der Siriusbegleiter durch die mächtige Strahlung (30malige Sonnenstrahlung) des Hauptsterns, von dem er während $^7/_8$ seines Umlaufs über eine Uranusferne absteht, in seiner Kontraktion merklich gehemmt worden sei, so daß er noch im Aufsteigen seiner Entwickelung begriffen wäre, ist schwer zu glauben. — Auch über die Absorption in einem Gasnebel stellt Herr Emden wichtige Betrachtungen an.

Eine sehr bedeutsame Frage ist die der Strahlenbrechung in Gaskugeln. Ihr ist ein eigenes großeres Kapitel des vorliegenden Werkes gewidmet. Der Gang der Strahlenbrechung wird ähnlich wie in der Theorie von A. Schmidt-Stuttgart (Rdsch. VII, 84, VIII, 597) dargestellt. Dann werden die Zustände auf der Erde und in ihrer Atmosphäre behandelt, dem Falle der „Theorie" entsprechend, daß ein großer, fester Kern von einer verhältnismäßig niederen Gashülle umgeben ist. Abgesehen von Dichteverteilung, Temperaturgradienten in der ruhenden und den Erscheinungen in der bewegten Atmosphäre (z. B. Zyklonen, Tornados) wird auch die Luftzerstreuung an der Grenze einer Planetenatmosphäre diskutiert.

Endlich gelangen wir zur Sonne. Hinsichtlich der Klimaschwankungen betont Herr Emden mit Recht die Möglichkeit von fühlbaren Schwankungen der Sonnenstrahlung, die nach den neuesten Forschungen Langleys und Abbots (Rdsch. 1905, XX, 277) tatsächlich in kürzeren Perioden vorzukommen pflegen, also wohl auch in langen Perioden eintreten werden. Die Richtigkeit der Schmidtschen Sonnentheorie ebenso wie die der Juliusschen Theorie von den Wirkungen der anomalen Dispersion gibt Herr Emden nicht zu, als der Wirkung der Absorption in der Sonnenatmosphäre gänzlich widersprechend. Der scharfe Sonnenrand entsteht an der Schicht, in welcher die Dichteabnahme am raschesten, etwa bei 100 km Höhendifferenz (0,14″ von der Erde gesehen) auf $^1/_{10}$ vor sich geht. Weiter bespricht Herr Emden die spektroskopischen Wahrnehmungen, und hierauf gibt er das Wesentliche seiner schon früher veröffentlichten Theorie der Bildung und Periodizität der Sonnenflecke (Rdsch. 1902, XVII, 68) wieder.

Ein Anhang enthält historische und kritische Bemerkungen zu älteren Theorien, so von Helmholtz über atmosphärische Bewegungen, von Boltzmann u. a. über das konvektive Gleichgewicht der Luft, von Lane Lord Kelvin, Ekholm, F. Zöllner, und besonders von A. Ritter über die Entwickelungsgeschichte der Sonne, wobei auch die Ansichten der Gegner, die sich gegen einzelne dieser Theorien erhoben haben, kritisch besprochen werden.

Zum Schlusse dieser Inhaltsangabe des Emdenschen Werkes mag nochmal kurz die Exaktheit der Darstellung und Reichhaltigkeit des Inhalts betont werden; wenn oben da und dort Einwürfe gemacht sind, so betreffen sie einzelne Punkte, die durch die Beobachtung noch nicht genügend aufgeklärt sind oder die wohl noch auf Menschenalter hinaus außerhalb des Bereiches mathematischer Behandlung verbleiben werden. Vor allem ist das Bestreben des Herrn Verf. hervorzuheben, die Theorie nicht bloß analytisch durchzuführen, sondern, wo angängig, auch graphisch und zahlenmäßig zu veranschaulichen, und auch insofern ist dieses Werk als Musterwerk zu bezeichnen. A. Berberich.

Zoologisches Wörterbuch, herausgegeben von H. E. Ziegler. 1. Lieferung A—F. 208 S. 8°. 3 M. (Jena 1907, G. Fischer.)

Die wissenschaftliche Terminologie, die mit jedem Jahre anwächst, bereitet allen, die nicht Fachzoologen sind, beim Studium wissenschaftlicher zoologischer Hand- und Lehrbücher große Schwierigkeiten. Ein Buch, wie das hier vorliegende, welches die zoologischen Fachausdrücke in alphabetischer Folge erklärt, wird daher vielen, die, ohne spezielle Fachstudien getrieben zu haben, doch gelegentlich auch in Fachschriften Belehrung suchen, recht willkommen sein. Das Buch verdankt seine Entstehung der Anregung eines solchen, auch sonst um die Förderung biologischer Forschung vielfach verdienten Mannes, des verstorbenen F. A. Krupp. Zunächst für seinen eigenen Gebrauch wünschte dieser ein derartiges Wörterbuch, dessen Bearbeitung Herr Bresslau übernahm. Um bei der Auswahl der aufzunehmenden Ausdrücke möglichst allen Gebieten der zoologischen Wissenschaft gerecht zu werden, wurde dies Buch später noch von den Herren J. Eichler, E. Fraas, K. Lampert und H. Schmidt durchgesehen und zum Teil umgearbeitet. Die endgültige Redaktion zum Zwecke der nunmehr erfolgten Drucklegung übernahm Herr H. E. Ziegler. Wie schon angedeutet, wurde bei der Auswahl der Artikel der Begriff Zoologie in ziemlich weitem Sinne gefaßt. Anatomie, Morphologie, Physiologie, Entwickelungsgeschichte, Systematik, Tiergeographie und Paläontologie wurden berücksichtigt. Von systematischen Namen konnten allerdings nicht alle Familien-, Gattungs- und Artnamen Aufnahme finden, vielmehr wurden nur die besonders wichtigen, namentlich alle in theoretischer Beziehung interessanten Formen aufgeführt. Eine möglichst eingehende Behandlung erfuhren alle diejenigen Bezeichnungen, welche für das Verständnis der Deszendenzlehre von Wichtigkeit sind. Daß dem Buch eine größere Anzahl Abbildungen — meist, aber nicht durchweg anderen im Fischerschen Verlage erschienenen Hand- und Lehrbüchern entnommen — beigegeben sind, bedarf kaum der Erwähnung.

Es liegt auf der Hand, daß bei Werken, wie das vorliegende, die Entscheidung darüber, ob ein Ausdruck noch aufzunehmen ist oder nicht, in vielen Fällen von dem persönlichen Ermessen des Bearbeiters abhängig sein muß. Feste Regeln lassen sich hier nicht geben. Es wäre deshalb nicht am Platze, aus dem Fehlen eines oder des anderen Wortes etwa einen Vorwurf gegen das Buch herleiten zu wollen. Wichtige Übergehungen sind dem Referenten nicht aufgefallen, im Gegenteil sind eine Anzahl von Stichworten vorhanden, die wohl für den Zweck des Buches entbehrlich gewesen wären — so z. B. „Abulie", oder „Bilateral-Platoden-Hypothese", die wohl kaum an dieser Stelle gesucht werden, oder der wenig eingebürgerte Ausdruck „Cuvierismus". Den Artikel über die Zähne hätte Ref. in einem Buche wie das vorliegende besser unter dem deutschen Namen: „Zahn" als unter „Dentes" gesehen. Bei „Distomeen" hätte vielleicht am Ende kurz darauf hingewiesen werden können, daß die Benennung Distomeen mehrdeutig ist. Bei einer etwaigen neuen Auflage könnte auch wohl auf eine Vermehrung der Abbildungen Bedacht genommen werden, da manches — so z. B. die Augenentwickelung — ohne Abbildungen doch schwer ganz verständlich zu machen ist. Alles das sind ja keine schwerwiegenden Ausstellungen.

Wenn Herr Ziegler in bezug auf die Nomenklatur sich nicht auf den Standpunkt der neuen Kongreßbeschlüsse gestellt, vielmehr die älteren, eingebürgerten Benennungen beibehalten hat, so ist das insofern durchaus am Platze, als gerade die Benutzer dieses Buches die in der bisherigen Literatur gebräuchlichen Bezeichnungen wie z. B. Amphioxus, Astacus, Triton u. dgl., finden müssen. Wenn allerdings Herr Ziegler in der Vorrede sich überhaupt der ganzen neuen Nomenklatur ziemlich skeptisch gegenüberstellt und bezweifelt, daß dieselbe allgemein Eingang finden werde, so ist demgegenüber zu betonen, daß eine einheitliche Bezeichnung der Spezies doch in so hohem Maße wünschenswert erscheint, daß die noch vorhandenen Schwierigkeiten allmählich überwunden werden müssen; sobald erst einmal in allen

systematisch zoologischen Schriften, Vorlesungen usw. die neue Nomenklatur einheitlich durchgeführt ist, werden die Anatomen, Palaeontologen usw. schon ganz von selbst diesem Beispiel folgen. R. v. Hanstein.

August Schulz: 1. Entwickelungsgeschichte der gegenwartigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke der oberrheinischen Tiefebene und ihrer Umgebung. Mit 2 Karten. 119 S. Preis 6,40 M. (Kirchhoffs Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde XVI [3], Stuttgart 1906). 2. Über die Entwickelungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Mitteldeutschlands. II. Drudes Steppenpflanzen. III. Drudes Glazialpflanzen. IV. Die Unterunstrut-Helmegrenze. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1906, Bd. 24, S. 441—450, 512—521, 563—574). 3. Über Briquets xerothermische Periode II. (Ebenda 1907, Bd. 25, S. 286—296.)

Die vorliegenden Abhandlungen versuchen unter Berücksichtigung der geologischen Vergangenheit und der heutigen Pflanzenverteilung ein Bild zu geben von der floristischen Entwickelung einiger eng begrenzter, aber pflanzengeographisch hoch interessanter Gebiete Mitteleuropas.

In dem Werke über die oberrheinische Tiefebene wird zunächst der Entwickelungsgang des Landes im Diluvium festgestellt. In bezug auf die Zahl der Eiszeiten schließt sich der Verf. an Penck an, in bezug auf das Klima weicht er besonders für die letzte große Vergletscherungsperiode von ihm wesentlich ab. Zur Erläuterung alles Folgenden hat Ref. die Ansichten beider Forscher in nachstehender Tafel neben einander gestellt. Herr Schulz nimmt für die letzte Eiszeit ein weniger kontinentales, mehr nasses Klima an, weil sonst die Flora der Mittelmeerländer in jener Zeit eine stärkere Veranderung erlitten haben müßte, als man bisher festgestellt hat. Der Versuch, die Steppen- und Tundrenfunde aus den Keßlerloch- und Schweizersbildablagerungen jener Zeit als künstlich hineingelangte Überreste einer späteren Epoche zu erklären, erscheint dem Ref. sehr wenig überzeugend.

Vor allem sind wichtig die Folgerungen, die Herr Schulz aus dem pflanzengeographischen Bilde Mitteleuropas für die Postglazialzeit zieht. Er stellt zunächst seine Meinung dahin fest, daß die Ausbildung der heutigen Pflanzenverteilung erst nach Eintritt der letzten großen Vergletscherung (siehe Tafel) erfolgt sein kann. Während dieser Zeit sind nach Verf. z. B. folgende Pflanzen in das Gebiet des Oberrheins eingewandert, die wir sonst heute in den Alpen zu finden gewohnt sind: Orchis globosus, Gymnadenia odoratissima, Platanthera viridis, Thesium alpinum, Salix hastata, Pulsatilla alpina,

Perioden der Diluvialzeit.

Schulz.	Penck.
I. }	I. Günz-Eiszeit.
II. }	II. Günz-Mindel-Interglazialzeit.
III. } Pflanzengeographisch ohne erkennbaren Einfluß.	III. Mindel-Eiszeit. (Äußere Altmoränen der Ostalpen.)
IV. }	IV. Mindel-Riß-Interglazialzeit. (Älterer Löß.) 1. Steppenphase. 2. Waldphase.
V. Vorletzte Vergletscherungsperiode.	V. Riß-Eiszeit. (Altmoränen der nördlichen Westalpen.)
VI. Zwischenzeit zwischen der letzten und vorletzten Vergletscherungsperiode.	VI. Riß-Würminterglazialzeit.
1. Abschnitt. *Wald.* (Datierung der Flurlinger Funde usw. unsicher.) a) 1. Teil, eigentliche Waldzeit. b) 2. Teil, Lichtung des Waldes.	1. *Waldphase.* (Flurlinger Funde, Schieferkohle von Wetzikon, Höttinger Breccie.)
2. Abschnitt. *Steppe.* Südosteuropäisches Klima. (Jüngerer Loß.) Verschwinden der bisherigen Flora.	2. *Steppenphase.* (Lößablagerung, Höttinger Breccie.) Südosteuropäisches Klima.
3. Abschnitt. *Wald.*	
VII. Letzte große Vergletscherungsperiode. Sommer kalt und naß. Winter warm und naß. (Gegensatz zu Penck.)	VII. Würm-Eiszeit. Nordosteuropäisch-subarktisches Klima.
Beginn der Ausbildung der heutigen Flora.	
1. Abschnitt. *Wald.* Naß und kühl.	1. *Präwürmeiszeit.* (Funde von Solutré.) Wald?
2. Abschnitt. *Kälteste Periode.* Sehr feucht und kühl. Kein Wald. Klima wie an der Küste Südwestgrönlands.	2. *Maximum der Würmeiszeit.* (Jung-Endmoränen.) Subarktisch-kontinentales Klima. Zwischendurch Laufenschwankung. (Schieferkohlen von Utnach.)
3. Abschnitt. a) *Wald,* vielleicht gefolgt von trocken-heißer Steppenzeit. (Gelbe Kulturschicht des Schweizersbildes mit Laubholzresten.)	3. *Postwürmzeit.* a) *Achenschwankung.* Wald. (Mammutzeit des Keßlerlochs.)
b) *Rückzug des Waldes.* Einwanderung ähnlicher Pflanzen, wie während des kältesten Abschnittes.	b) *Bühlerstoss.* (Renntierzeit des Schweizersbildes. Magdalénien.)
c) *Ausbreitung des Waldes.*	c) *Bühlstadium.*
VIII. Erste heiße Periode. 1. Erster *warmer Abschnitt.* a) Westmediterranes Klima. b) Ostmediterranes Klima.	
2. *Trockenster Abschnitt.* Südwestrussisches Klima.	
3. Zweiter *warmer Abschnitt.* Ähnlich wie erster warmer Abschnitt, nur kürzer und kühler.	
IX. Erste kühle Periode. Klima wie in Island. Ausbreitung des Waldes.	d) *Gschnitzstadium.* (Pygmäen bei Schaffhausen und im Rhonedurchbruch.)
Schluß der spontanen Einwanderung. Beginn der Beeinflussung durch Ackerbau.	
X. Zweite heiße Periode. Markant nur der trockenste Abschnitt, nicht so ausgeprägt wie die erste heiße Periode.	
XI. Zweite kühle Periode. } Weniger ausgeprägt als die früheren Perioden.	e) *Daunstadium.*
XII. Dritte heiße Periode. }	
XIII. Dritte kühle Periode. }	

Briquets Xerotherm. Periode.

Anemone narzissiflora, Trollius europaeus, Thlaspi montanum, Saxifraga Aizoon, Meum athamanticum, M. mutillina, Soldanella alpina und andere. In dieser letzten Vergletscherungszeit muß die ganze vorher bestehende Flora nach des Verf. Ansicht vernichtet worden sein, vollkommen im Gegensatz zu der Ansicht Drudes und Englers. Später muß dann eine Zeit mit südosteuropäischem Klima gefolgt sein, während der die heute bei uns lebenden Steppenpflanzen einwanderten, die heute so charakteristisch für die Rhein-Mainebene sind. Hierunter waren folgende Pflanzen: Gypsophila fastigiata, Adonis vernalis — die bis an den Genfer See wanderte —, Hypericum elegans, Seseli Hippomarathrum, Androsaces elongatum, Inula germanica, Jurinea cyanoides, Scorzonera purpurea, Lactuca quercina. Diese Zeit bildet den Hauptteil der ersten heißen Periode von Schulz, der er außerdem im Gegensatz zu den französischen Forschern (s. u.) noch Abschnitte mit mediterranem Klima zuschreibt, während deren ebenfalls die Einwanderung wichtiger Pflanzengruppen erfolgte. Sie kamen aus Frankreich, z. B. Alopecurus utriculatus, Scilla autumnalis, Helianthemum guttatum, Acer monspessulanum, Seseli montanum, oder vielleicht auch aus der Balkanhalbinsel, z. B. Ophrys fuciflora, O. aranifera, O. apifera, Himatoglossum hircinum, Prunus Mahaleb. Während der trockensten Zeit dieser heißen Periode fand Ablagerung von postglazialem Löß statt. Es folgt dann des Verf. erste kühle Periode, entsprechend Pencks Gschnitzvorstoß, mit einem Klima, das der erneuten Ausbreitung des Waldes sehr förderlich war. Mit ihr schließt die spontane Einwanderung von Pflanzen. Die Schwankungen der beiden folgenden heißen und kühlen Perioden sind weniger stark. Für die Gegenwart vermutet Verf. die Anfänge einer wieder wärmeren und trockneren Zeit.

Alle diese Hypothesen sind aufgestellt in dem Wunsche, das heutige pflanzengeographische Bild zu erklären. Ohne Zweifel ist es ein Verdienst, immer wieder darauf hinzuweisen, daß nicht nur die Pflanzengeographie Material zu benutzen hat, welches die geologische Durchforschung vor allem des Diluviums bietet, sondern daß umgekehrt bei der Aufstellung der geologischen Hypothesen auf die Möglichkeit der Erklärung floristischer Phänomene Rücksicht genommen werden muß. Dieses Moment wird im Zweifelsfall sogar dem Geologen oft eine Stütze bieten. Ein Beispiel für mehrere: Die aus Südosteuropa in Frankreich eingewanderte Steppenpflanzengruppe, zu der Trifolium parviflorum und Scabiosa canescens gehören, kann nach Herrn Schulz dort nicht nach dem Bühlvorstoß eingewandert sein. Wenn nun in der milderen Zeit vorher, der Achsenschwankung, kein südosteuropäisches Klima geherrscht hat — Penck macht das wahrscheinlich —, dann muß die Zwischenzeit zwischen der vorletzten und der letzten großen Eiszeit Steppenklima gehabt haben. Dieser an sich noch sehr strittigen Frage wird so neues Material zugeführt.

Der zweite Teil der Arbeit handelt im speziellen von den Gruppen, die in den einzelnen Perioden eingewandert sind und von ihren Wanderwegen. Verf. zeigt, wie wenig Zuverlässiges sich darüber sagen läßt. Man möchte an einem Erfolge weiterer Arbeit verzweifeln, wenn man sieht, daß es überall an festen Tatsachen fehlt. Die Wörter „vielleicht", „vielleicht auch anders" sind die meistgebrauchten in diesem Teil der Arbeit. Es findet sich kaum ein Angriffspunkt zur Entscheidung über die soweit zurückliegenden Vorgänge, und wenn einer da ist und benutzt wird, dann ließe sich bei einiger Vorliebe für das Gegenteil wohl auch dieses folgern. — Herr Schulz gibt eine recht vollständige Zusammenstellung der seiner Meinung nach in den verschiedenen Quartärzeiten spontan eingewanderten Pflanzen. Gründe für die Gruppierung fehlen. Als einen seiner bedenklichen Schlüsse über die Wanderwege der Pflanzen möchte Ref. z. B. den über Gypsophila fastigiata anführen. Sie ist nach des Verf. Meinung in das Landgebiet zwischen Mainz und Bingen, ihrem heutigen Zufluchtsort, durch das obere Donautal von Südrußland eingewandert. Vom Maingebiet ist sie dann durch Hessen in die Saalegegend gewandert. Als Beweis für diese Kette von Annahmen wird angegeben, daß sie im Südsaalebezirk häufig, im Nordsaalebezirk nicht vorkommt. Eine Einwanderung dorthin aus dem Osten durch Schlesien würde das entgegengesetzte Ergebnis gehabt haben. Gleich auf derselben Seite läßt Herr Schulz Hypericum elegans auch durch das obere Donaugebiet gewandert sein, trotzdem es dort heute fehlt. Nicht die Möglichkeit der Tatsachenrichtigkeit, nur das Zwingende der Beweisführung soll bestritten werden. Auf die Unmöglichkeit, Genaues über die Wanderwege zu sagen, weist ja auch Drude oft genug hin.

Seine Ansichten über die Einwanderung der Steppenpflanzen in Mitteldeutschland hatte Herr Schulz niedergelegt in einer in den Berichten der deutschen botanischen Gesellschaft erschienenen Abhandlung. Er hatte darin gegen einige Annahmen Drudes Stellung genommen und führt dies nun genauer in zwei Arbeiten der letzten Hefte derselben Berichte aus. Die eigentümliche Verteilung der Steppenpflanzen im unteren Elbegebiet, vor allem ihre Ansammlung an der unteren Saale, um Meißen und auf den Basaltbergen an der Neiße in der Oberlausitz, hatte Drude zu der Annahme geführt, daß die Urströme der Eiszeit an der Verteilung einen Hauptanteil gehabt hätten. Zu diesen Steppenpflanzen gehören Stipa pennata, Bupleurum falcatum, Artemisia scoparia, Lactuca quercina, Sisymbrium strictissimum, Tithymalus gerardianus, Ranunculus illyricus, Lycopus exaltatus. Der springende Punkt im Konflikt der beiden Forscher liegt in der Frage, ob während der letzten Vergletscherungsperiode Steppenpflanzen sich in Deutschland erhalten konnten oder nicht. Herr Schulz verneint dies sogar für die Zeit des Bühlvorstoßes, ob mit Recht, erscheint aber nicht sicher, besonders nach den Berichten von der letzten Südpolarexpedition. Wie Drude halten auch Engler und andere Forscher ein solches Überdauern an günstigen Stellen für möglich. Nach der Meinung des Verf. muß die Einwanderung in einer späteren heißen Periode stattgefunden haben. Die Eigentümlichkeiten der oben erwähnten Pflanzenverteilung erklärt er durch die Einwirkung einer später folgenden kühlen Periode, welche die großen Lücken in dem Areal der betrachteten Pflanzengruppen geschaffen und sie auf Plätze mit für sie einigermaßen günstigem Boden und Klima zurückgedrängt haben soll.

Als Zeit der Einwanderung der Glazialpflanzen nimmt Drude seine beiden Eiszeiten (die beiden einzigen, von denen er überhaupt spricht) an, ohne zu entscheiden, welcher die einzelnen Pflanzen zuzuweisen sind. Herr Schulz läßt hierfür nur die Zeit des Bühlvorstoßes zu, wobei er sich übrigens etwas von der Ansicht in der Arbeit über die oberrheinische Tiefebene entfernt, wo er das Klima der zwischen dem Hauptteil der letzten Vergletscherungsperiode und dem Bühlvorstoß liegenden Achenschwankung nicht für so kontinental hielt, daß sich nicht auch aus dem ersten Teil Glazialpflanzen hätten erhalten können. Über die Einwanderungswege möchte er sich nicht so bestimmt aussprechen wie Drude. Die Art, wie Verf. Drude zu widerlegen versucht, ist aber oft eigentümlich. Gründe gibt er gar nicht an, sondern sagt nur: das und das ist selbstverständlich falsch.

Gewissermaßen als ein Beispiel zu den eben besprochenen Arbeiten gibt Herr Schulz in dem dritten der oben unter Nr. 2 zusammengefaßten Aufsätze eine Erklärung für eine merkwürdige Florengrenze, die er im Saalebezirk aufstellt. Wie sehr dieser auch vor allem durch das reichliche Vorkommen von Steppenpflanzen als ganzer Bezirk gegen die umliegenden abgegrenzt ist, so zerfällt er nach dem Verf. doch, scharf durch die Unterunstrut-Helmegrenze geschieden, in einen

Nord- und Südteil. Vor allem im Südsaaleunterbezirk haben sich die Einwanderer des Bühlvorstoßes und der mediterranen Zeit der ersten heißen Periode erhalten. Sie erfüllten beide zu ihrer Zeit das ganze Gebiet, und als dann ungünstige Zeiten eintraten, zogen sie sich auf möglichst günstigen Boden zurück. Beide Gruppen waren an Kalkboden angepaßt oder paßten sich während der für sie ungünstigen Zeit vor allem des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode an den Kalkboden der Berge an, auf die sie sich zurückgezogen hatten. Als sie sich in der folgenden feuchteren und kühleren Zeit wieder ausbreiteten, trafen sie an der Unterunstrut-Helmegrenze auf einen Wechsel der Bodenart. Der Kalkboden hörte auf und damit auch ihr Vordringen. Nur wenige in bezug auf Kalk indifferente kamen weiter, z. B. vom Harz aus Cytisus sagittalis und Nasturcium pyrenaicum, beides Pflanzen, die nach Verf. bei mediterranem Klima eingewandert sind. Einige von ihnen paßten sich an das später wieder ungünstiger werdende Klima an und erhielten sich nördlich der erwähnten Grenze, z. B. Sesleria varia und Helianthemum oelandicum. Sie sind heute ein Charakteristikum des Salzke-Saalebezirkes. Interessant ist noch die Theorie, die Verf. zur Erklärung des besonderen Reichtums des Saalegebietes an Steppenpflanzen bildet. Die von Elbe und Havel her einwandernden Pflanzen waren nicht an Kalk gewöhnt und konnten deshalb hier nicht weiter südlich, die aus dem Wesergebiet kommenden aus demselben Grunde nicht weiter nördlich wandern. So trafen und stauten sich beide Pflanzenströme hier. Später war dann das Klima des Salzke-Saalegebietes einem Überdauern der Steppenpflanzen in schlechten Zeiten günstig, und so finden wir diese gerade hier heute in ausgezeichnetem Reichtum.

Eine andere Stelle Mitteleuropas, an der sich reichhaltige Kolonien von pflanzlichen Einwanderern einer heißen Periode erhalten haben, ist die Gegend des Genfer Sees und des Wallis. Neben einer Reihe von Schweizer Forschern hat sich vor allem Briquet eingehend mit ihrer Geschichte beschäftigt. Er verlegt ihre Einwanderung in seine xerothermische Periode, welche auf die letzte große Vergletscherung unmittelbar gefolgt sein soll. Späterhin ist dieser dann eine kühlere und feuchtere Zeit mit reicher Waldflora gefolgt, die auch heute noch anhält. Hiergegen wendet sich Herr Schulz in der letzten der oben angeführten Abhandlungen, nachdem ein früherer Aufsatz (1904) wenig Beachtung gefunden hat. Verf. hält es für ausgeschlossen, daß eine trockenheiße Zeit unmittelbar sich der Vergletscherungsperiode angeschlossen hat; ein Übergang erscheint ihm notwendig. Briquets xerothermische Periode kann daher nach Herrn Schulz nicht einheitlich gewesen sein, sondern nach ihm ist die heiße Steppenzeit von einem warmen Abschnitt mit mediterranem Klima eingeleitet und auch wieder beschlossen worden (siehe Tafel). Darauf läßt ihn gerade das Vorkommen der von Briquet behandelten Pflanzenarten am Genfer See und im Wallis schließen. Es sind das Pflanzen wie Ranuncula gramineus, Lonicera etrusca, Trigonella monspeliaca, die seiner Meinung nach nur bei vorherrschend mediterranem Klima, aber nicht in einer trocken-heißen Steppenzeit an ihren isolierten Standort gewandert sein können. Sie sind, wie auch Briquet annimmt, wohl sämtlich aus dem Mittelmeergebiet durch Südfrankreich gekommen. Von den Pflanzen aber, welche wirklich während der eigentlichen xerothermischen Periode gewandert sind, z. B. Adonis vernalis, Astragalus exscapus, nimmt Herr Schulz in scharfem Gegensatz zu Briquet an, daß sie in jener Zeit das Schweizer Plateau haben überschreiten können und somit aus dem Osten, den russischen Steppen oder Ungarn, an ihren heutigen Standort gelangt sind. Auch von ihnen können aber ebenfalls Einwanderer aus Südwesten zum Genfer See gelangt sein. — Wie schon oben gesagt wurde, läßt Herr Schulz die nach Briquets Ansicht seit der xerothermischen Periode ununterbrochen andauernde kühle, nasse Waldperiode noch durch mehrere heiße Zwischenzeiten unterbrochen werden (siehe Tafel), weil er sich sonst viele Eigenheiten in der Verteilung der in der ersten kühlen Periode eingewanderten Pflanzen, vor allem große Lücken in ihrer Verbreitung, nicht erklären kann. Briquet steht dem ablehnend gegenüber.

Es ist ein kompliziertes System von Begriffen, das sich Herr Schulz aufgebaut hat, um ein pflanzengeographisches Bild Mitteldeutschlands zu schaffen, von Begriffen, die Pflanzengruppen, Landschaften und Zeiträume unserer Erdentwickelung betreffen. Seine Arbeiten zeigen leider zu sehr die Notwendigkeit guter Begriffsbildung und guten Stils. Der deutschen Sprache ist, besonders in der Arbeit über die oberrheinische Tiefebene, eine recht üble Behandlung zuteil geworden. Der Verf. schreibt Sätze von über 40 eng gedruckten Zeilen, durch die sich der Leser hindurcharbeiten soll. Es ist eine Erquickung, manchmal einen herangezogenen Satz des von Herrn Schulz stark angegriffenen Drude zu lesen.

Paeckelmann (Barmen).

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abteilungen der 79. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Dresden, September 1907.

Abt. 14: Anatomie, Physiologie, Histologie und Embryologie.

Erste Sitzung Montag, den 16. September, 3 Uhr nachmittags. Vorsitzender: Herr Rabl (Leipzig). 1. Herr Stieda (Königsberg): „Das Gehirn eines Sprachkundigen.“ Die Untersuchung des Gehirnes eines während des Lebens besonders sprachkundigen Gelehrten ergab in bezug auf die Furchen und Windungen keinen Unterschied gegenüber normalen Verhältnissen. Vortr. kann demnach der Meinung einiger Autoren, daß sich besonders gut ausgeprägte Eigenschaften an dem Bau und der Gestaltung des Gehirnes erkennen lassen, nicht beistimmen. — 2. Herr Baum (Dresden): „Über die Benennung der Haut- und Fußarterien.“ Vortr. schlägt folgende Benennungen vor: Die am Metacarpus gelegenen Arterien sind als Aa. metacarpeae, die am Metatarsus gelegenen als Aa. metatarseae zu bezeichnen und erst die am distalen Ende des Metacarpus (Metatarsus) aus der Vereinigung von dorsalen oder von volaren (plantaren) oder von dorsalen mit volaren (plantaren) Aa. metacarpeae (metatarseae) entstehenden Stämmchen sind als Aa. digitales communes zu bezeichnen, die sich ihrerseits wieder in die Aa. digitales propriae spalten. Die Aa. metacarpeae (metatarseae) können nun wieder sowohl an der dorsalen als auch volaren Seite in oberflächliche und tiefe zerfallen. — Im Anschluß daran schildert Vortr. auf Grund der aufgestellten Benennungen die Arterien an Hand und Fuß des Menschen und der Haussäugetiere.

Zweite Sitzung Dienstag, den 17. September, 9 Uhr vormittags. Vorsitzender: Herr v. Frey (Würzburg). 1. Herr F. Freitag (Hannover): „Über die Bedeutung der Milz für das Blut.“ Die Milz kommt hauptsächlich als reinigender Faktor für das Blut in Betracht. Die Vermehrung der Erythrocythenzahl und des Hämoglobingehaltes unmittelbar nach der Milzexstirpation ist als der Ausfall einer Blutkörperchen auflösenden Kraft aufzufassen. Vortr. schildert ferner die weiteren Veränderungen des Blutes und der Lymphdrüsen nach der Milzexstirpation. — 2. Herr O. Samuely (Franzensbad): „Eine neue Theorie über die Entwickelung der menschlichen Psyche und deren Funktionen auf physiologischer Basis.“ — 3. Herr Immisch (Dresden): „Ein Beitrag zum Studium des Herzstoßes.“ Das zu den Versuchen verwandte Individuum war ein Kalb mit Exocardie. Das vom Herzbeutel umgebene Herz lag an der ventralen Fläche des thoracalen Halsdrittels. Eine Ortsveränderung war trotz der freien Lage des Herzens nicht wahrnehmbar; die Formveränderung trat derartig auf, daß die Ventrikel des diastolischen Herzens einen von oben nach unten komprimierten Kegel darstellten, die des systolischen Herzens hingegen einen geraden Kreiskegel. —

4. Herr W. Lubosch (Jena): „Das Kiefergelenk der Säugetiere.“ Das Kiefergelenk der Säugetiere ist innerhalb des Stammes der Säugetiere selbst keine durchweg homologe Bildung. Es kommt als primitives und als höher differenziertes Gelenk vor. Das primitive Gelenk hat in der Trias und im Beginn der Jura bestanden. Jetzt lebende Repräsentanten dafür sind die Monotremen und Edentaten. Diesem Gelenk fehlt der Meniscus; gemeinsam ist ihm ferner eine eigentümliche Lagebeziehung zu den Knochen der Nachbarschaft, ferner eine mächtige Entwickelung der den Gelenkspalt auskleidenden Bindegewebsschicht, endlich eine Beziehung der Sehne des Musculus pterygoideus externus zu der bindegewebigen Überkleidung des Condylus. Das höher differenzierte Gelenk ist ein Doppelgelenk; seine Lage an der Schädelbasis ist gegen die des primitiven Gelenkes verschoben, ferner besitzt es eine sehr differenzierungsfähige Urform. Die Entstehung des Meniscus wird auf die Lockerung der Bindegewebsschwarte des Condylus zurückgeführt: der Meniscus ist also ein Neuerwerb. Weiterhin spricht der Vortr. über die Urform des Gelenkes, die bei den fossilen Marsupialia und Insectivora primitiva zu suchen ist, und die weitere Differenzierung desselben.

Dritte Sitzung Dienstag, den 17. September, 3 Uhr nachmittags. Vorsitzender: Herr Stieda (Königsberg). 1. Herr Bethe (Straßburg i. E.): „Histologisch-physiologische Versuche über die primäre Färbbarkeit der Nervenfasern“ (mit Demonstration histologischer Präparate). Vortr. referiert über seine schon früher publizierten Befunde: 1. über den Unterschied zwischen den peripheren Nervenfasern und den intramedullären, motorischen Fasern einerseits und allen Strangfasern und intrazentralen Nervenfasern andererseits; 2. über die Möglichkeit, neue Färbbarkeiten durch Säuren zu aktivieren; 3. über die Bedingungen, unter denen primäre Färbbarkeiten verschwinden, und 4. über die physiologischen Zustände, unter denen sich die primäre Färbbarkeit verändert zeigt. Von neuen Befunden sei erwähnt 1. Niederschlagsbildung primär färbbarer Substanz an der Grenze von gutem und schlechtem Lösungsmittel; 2. die Unmöglichkeit, an der durch längere Polarisation primär umfärbbar gewordenen Anode durch Säuren eine neue Färbbarkeit zu aktivieren. — 2. Herr Held (Leipzig): „ ber den Begriff der Ganglienzelle des Wirbeltieres.“ — 3. Derselbe: „Zur weiteren Kenntnis der Neuroglia des Menschen.“

Vierte Sitzung Mittwoch, den 18. September, 9 Uhr vormittags. Vorsitzender: Herr Hering (Leipzig). 1. Herr Meirowsky (Graudenz): „Über den Ursprung des melanotischen Pigmentes.“ Durch künstliche Beleuchtung einer sonst bedeckten Stelle wird je nach der Dauer der Einwirkungszeit des Reizes mehr oder weniger melanotisches Pigment an dem betreffenden Körperteil gebildet. Nach der mikroskopischen Untersuchung ist das Pigment als ein Produkt der Zelle selbst anzusehen. a) Der Kern nimmt an Größe zu, die Nucleolen wachsen und vermehren sich. b) Die Nucleolen treten aus dem Kern ins Protoplasma aus. c) Im Protoplasma finden sich neben den ausgetretenen Nucleolen größere und kleinere schon in Pigment verwandelte Granula; je mehr Pigment auftritt, desto mehr nehmen die Nucleoli ab. d) Die Zelle ist mit Pigment angefüllt; man findet in der Zelle keine Nucleolarsubstanz mehr und im Kern nur einen kleinen Nucleolus. — Aus diesen Untersuchungen glaubt Vortr. den Schluß ziehen zu können, daß zwischen Nucleolarsubstanz und Pigment eine Beziehung besteht in der Weise, daß die Nucleolarsubstanz das farblose Vorstadium des Pigments ist, aus dem dieses hervorgeht. — 2. Herr Klemm (Dresden): „Vergleich der Nahrungsmengen und Körpergewichte natürlich genährter Neugeborener des Menschen und einiger Haussäugetiere während der drei ersten Lebenswochen.“ Nach den Werten der Nahrungsaufnahme und Körpergewichtszunahme gruppierten sich die an vierzehn Säuglingen, zehn Eselfohlen und drei Ferkeln während der ersten drei Lebenswochen gewonnenen Versuchsergebnisse in verschiedener Reihenfolge. Diese wird verglichen mit derjenigen Reihenfolge, in der Schwangerschaftsdauer, Geburtsgewicht, Dauer des Lebens und der höchsten Fruchtbarkeit, sowie größte weibliche Fruchtbarkeit der entsprechenden Arten sich ordnen. Das Hauptergebnis war: Die relative Nahrungsaufnahme, d. h. die Aufnahme sowohl der Milch an sich als auch ihres Brennwertes (Heubners Energiequotient), auf 1 kg Körpergewicht berechnet, und die durch Feers Zuwachsquotienten zum Ausdruck gebrachte Form der relativen Körpergewichtszunahme der vier Säugetierarten Mensch, Esel, Ziege, Schwein während der drei ersten Lebenswochen stehen im geraden Verhältnis zur größten weiblichen Fruchtbarkeit und im umgekehrten Verhältnis zur Schwangerschaftsdauer und zum Geburtsgewicht. — 3. Herr Illing (Berlin): „Über histologische Eigentümlichkeiten des Magens von Canis familiaris.“ — 4. Derselbe: „Über den Verdauungstractus von Cricetus frumentarius.“ — 5. Herr Scheunert (Dresden): „Ein Beitrag zur vergleichenden Verdauungsphysiologie. Die Magenverdauung von Cricetus frumentarius.“ Der Magen des Hamsters ist zweihöhlig und besteht aus zwei durch eine Öffnung kommunizierenden Abteilungen: dem drüsenlosen Vormagen und dem mit Cardia-, Fundus- und Pylorusdrüsenschleimhaut ausgekleideten Drüsenmagen. Wie Vortr. des näheren ausführt, nimmt der Hamstermagen infolge seines Baues eine Mittelstellung zwischen dem einhöhligen, aber aus einer Vormagen- und einer Drüsenmagenabteilung bestehenden Einhufermagen, dessen Vorstufe wieder der Magen des Schweines ist, und dem mehrhöhligen Wiederkäuermagen ein. Die in den Vormagen gelangenden Teile der Nahrung unterliegen daselbst einer Durchmischung. Gleichzeitig gelangen namentlich wasserreichere, weichere Nahrungsteile in den Drüsenmagen. Hier findet eine Durchmischung nicht statt. Verschiedenfarbige, nach einander gefütterte Nahrungsbestandteile bleiben daselbst deutlich geschichtet. Was den Chemismus der Verdauung anlangt, findet im Vormagen Stärkeverdauung statt, dagegen niemals peptische Proteolyse. Der Drüsenmagen ist der Ort der Eiweißverdauung; amylolytische Vorgänge konnten da nicht nachgewiesen werden. Besonders interessant ist es, daß der Hamster ausgesprochene carnivore Neigungen hat. — 6. Herr Kunz-Krause (Dresden): „Neue Beiträge zur Chemie und Physiologie der höheren Fettsäuren.“ In den letzten Jahren ist es Vortr. gelungen (gemeinschaftlich mit Schelle und Massute), je ein neues Isomeres der Palmitinsäure und der Stearinsäure aufzufinden: die Gallipharsäure, $C_{16}H_{32}O_2$, und die Isostearinsäure, $C_{18}H_{36}O_2$. Die Gallipharsäure entsteht als Spaltungsprodukt der Cyklogallipharsäure bei deren Oxydation mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung. Sie ist eine gesättigte Monocarbonsäure, und zwar eine Hexadecyl- oder Pentadekancarbonsäure und liefert demnach Salze von der allgemeinen Formel $C_{15}H_{31}COOM$. Die Isostearinsäure wurde aus einem bei der Darstellung von Cantharidin aus chinesischen Canthariden gewonnenen Nebenprodukt erhalten, das sich als ein Gemisch von Cantharidin mit einer freien Fettsäure $C_{18}H_{36}O_2$ vom Schmelzpunkt 67,25° erweist. Ihre Verschiedenheit von der gewöhnlichen Stearinsäure ergab sich insbesondere aus den Oxydationsprodukten der Säure mit Salpetersäure, indem sie dabei Propionsäure, Buttersäure, Isoamyl und insbesondere Dimethylglutarsäure liefert. Die Herkunft dieser Säuren tierischen Ursprungs, sowie ihre Beziehungen zu den Eiweißkörpern haben großes physiologisches Interesse.

Hornickel (Dresden). P. R.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 31. Oktober. Herr Ernst Elster in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Das extraflorale Nektarium und die Papillen der Blattunterseite bei Diospyros discolor Willd.“ (Untersuchungen, ausgeführt unter Benutzung der von Prof. Heinricher von seiner Studienreise nach Java mitgebrachten Materialien.) — Herr Dr. Raimund Nimführ in Wien übersendet ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität: „Ein neues Prinzip zur Erzeugung von aerodynamischen Auf- und Vortriebskräften in der freien Atmosphäre und dessen Anwendung zur Herstellung ballonfreier Flugmaschinen“. — Herr Hofrat Zd. H. Skraup überreicht eine von Dr. Fritz Heckel in Wien ausgeführte Untersuchung: „Über Leucin aus Caseïn“. — Herr Dr. L. de Ball, Direktor der v. Kuffnerschen Sternwarte in

Wien, überreicht eine Abhandlung: „Theorie der Drehung der Erde". — Herr Prof. Dr. F. Hasenohrl überreicht eine Arbeit: „Zur Thermodynamik bewegter Systeme".

Académie des sciences de Paris. Séance du 11 novembre. A. Lacroix et A. de Schulten: Sur une nouvelle espèce minérale, provenant des scories plombeuses athéniennes du Laurium. — Lannelongue, Achard et Gaillard: Influence des régimes alimentaires sur la marche de la tuberculose expérimentale. — A. Haller fait hommage à l'Académie d'un Ouvrage de MM. A. Balland et D. Luizet, intitulé: „Le chimiste Z. Roussin." — Edmond Maillet: Sur les fractions continues algébriques. — A. Myller: Sur les solutions périodiques de l'équation $\Delta u + \lambda a(x, y) u = 0$. — Adrien Guébhard: Sur le procédé de photographie des couleurs de MM. A. et L. Lumière. — Jean Becquerel: Sur la mesure de la dispersion anomale dans les cristaux à diverses températures et sur quelques conséquences théoriques. — H. Guilleminot: Effets comparés des rayons X et du radium sur la cellule végétale. Valeur de l'unité M en physiologie végétale. — F. Bordas: Action du bromure de radium sur les pierres précieuses de la famille des Aluminides. — J. Duclaux: Fonction diastatique des colloïdes. — Fernand Meyer: Actions sur l'or du bioxyde de sodium et du bioxyde de baryum. Aurates. — Marcel Guichard: Sur l'ioduration dans le vide de quelques éléments. — V. Auger: Action de l'arsenic amorphe sur les dérivés alcoyl-halogénés. — Marc Tiffeneau: Iodhydrines et alkyliodhydrines dérivées du styrolène. — R. Fosse: Action de l'urée, de la thio-urée, de l'uréthane et de quelques amides sur le xanthydrol. — Charles Moureu et Amand Valeur: Sur la spartéine. Application de la réaction d'Hofmann à la spartéine. Méthylhémispartéilène. — R. Lezé: Dosage de la matière grasse dans le lait écrémé. — Daniel Berthelot: Sur la coloration de certaines pierres précieuses sous les influences radioactives. — Deprat: Les produits du volcan Monté Ferru (Sardaigne). — H. Guillemard et Aug. Moog: Influence du climat d'altitude sur la déshydratation de l'organisme. — Marage: Développement de l'énergie de la voix. — André Broca et Polack: Sur la vision des signaux de nuit réglementaires de la marine. — C. Gerber: Nouvelle méthode de détermination du pouvoir accélérateur des sels neutres de potassium et de sodium sur la coagulation du lait par les présures végétales. — L. Mercier: Sur la mitose des cellules à Bacillus cuenoti. — G. Carrière: Étude expérimentale sur les médications excitomotrices de l'estomac à l'aide de la fluoroscopie. — Louis Léger: Un nouveau Myxomycète, endoparasite des Insectes.

Vermischtes.

In einer früheren Arbeit hat Herr Fred T. Trouton gezeigt, daß sich Wasserdampf an festen Oberflächen in zwei verschiedenen Formen verflüssigen kann, nämlich an sehr scharf getrockneten Oberflächen in einer Form a, bei Gegenwart von Kernen dagegen in einer Form b. Da die elektrischen Leitvermögen von a und b ganz verschieden sind, kann man ihre gesonderte Existenz leicht demonstrieren. Zwei Elektroskope werden mittels zweier Glasstäbe geerdet, von denen das eine durch Erhitzen, das andere nur bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet ist. Vergrößert man nun den Feuchtigkeitsgehalt der umgebenden Luft, so erwirbt der letztere zuerst allmählich eine gewisse Leitfähigkeit. Wenn aber ein kritischer Dampfdruck erreicht ist, beginnt plötzlich die Kondensation am ersten Glasstab, und sein Leitvermögen wächst bedeutend über das des anderen. Dieser kritische Dampfdruck beträgt für Glas 0,5, für Schellack 0,9 des Sättigungsdruckes. (Chemical News 1907, vol. 96, p. 92, nach Chem. Zentralblatt 1907, Bd. II, S. 1300.)

Personalien.

Ernannt: Der Privatdozent Prof. Dr. Felix Bernstein an der Universität Göttingen zum außerordentlichen Professor für Versicherungsmathematik; — der Oberingenieur Ewald Rasch zum ständigen Mitarbeiter beim Materialprüfungsamt der Technischen Hochschule Berlin; — der außerordentliche Professor der höheren Mathematik an der Technischen Hochschule in Darmstadt Dr. Friedrich Graefe zum ordentlichen Honorarprofessor; — der Privatdozent für organische Chemie an der Technischen Hochschule in Darmstadt Dr. Karl Schwalbe zum außerordentlichen Professor.

Habilitiert: Dr. M. Winkelmann für Mathematik und Mechanik an der Technischen Hochschule in Karlsruhe; — Dr. Friedrich Birdlingmaier für Geophysik an der Universität Berlin.

In den Ruhestand tritt: Der ordentliche Professor der Mathematik an der böhmischen Technischen Hochschule in Prag Hofrat Dr. Gabriel Blazek.

Gestorben: Am 18. November schied der Professor der Botanik an der Columbia-Universität in Neuyork L. M. Underwood, 54 Jahre alt, aus dem Leben; — der Mathematiker und Astronom Beverley in Dunedin (Neuseeland).

Astronomische Mitteilungen.

Folgende hellere Veränderliche vom Miratypus werden im Januar 1908 ihr Lichtmaximum erreichen:

Tag	Stern	M	m	AR	Dekl.	Periode
2. Jan.	RT Cygni	6,7	12,0	19h 40,8m	+ 48° 32′	190 Tage
14. „	U Arietis	7,0	13,0	3 5,5	+ 14 25	370 „
18. „	R Leonis	4,6	10,5	9 42,2	+ 11 54	313 „
31. „	U Cygni	6,7	10,8	20 16,5	+ 47 35	461 „
31. „	R Aurigae	6,5	13,8	5 9,2	+ 53 28	459 „

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

12. Dez.	$E.d.=$	4h 47m	$A.h.=$	5h 51m	30 Pisc.	5. Gr.
12. „	$E.d.=$	6 46	$A.h.=$	8 0	33 Pisc.	5. „
13. „	$E.d.=$	5 21	$A.h.=$	5 49	20 Ceti	5. „
15. „	$E.d.=$	3 59	$A.h.=$	4 52	ζ^2 Ceti	4. „
17. „	$E.d.=$	14 2	$A.h.=$	14 38	δ^1 Tauri	4. „
17. „	$E.d.=$	15 18	$A.h.=$	16 21	δ^3 Tauri	5. „
20. „	$E.h.=$	18 7	$A.d.=$	18 48	Neptun	8. „
26. „	$E.h.=$	10 38	$A.d.=$	11 27	ν Virginis	4. „

Am 16. Januar 1908 wird für Südamerika der Planetoid Vesta vom Mond bedeckt. Eine Bedeckung der Ceres wurde vor zehn Jahren am 13. November 1897 von Herrn Schorr in Hamburg und von Herrn Harzer in Kiel beobachtet. Es war damals deutlich zu merken, daß die Scheibe des kleinen Planeten einige Bruchteile der Sekunde brauchte, um hinter dem Planeten hervorzukommen, wogegen Sterne momentan aufblitzen.

Herr H. D. Curtis, Astronom der Licksternwarte, hat die Bahnen mehrerer spektroskopischer Doppelsterne berechnet. Von den Resultaten seien hier angeführt die Schwerpunktsgeschwindigkeit V des betreffenden Systems, die Umlaufszeit in Tagen U, die Bahnexzentrizität e und die mittlere Entfernung des sichtbaren Sterns vom Schwerpunkt des Systems a (unter der Annahme, daß die Bahn senkrecht zur scheinbaren Himmelsfläche steht):

Stern	V	U	e	a
ϑ Drac.	— 8,56 km	3,071 Tage	0,014	9,90 Mill. km
a Carin.	+ 23,3 „	6,744 „	0,18	1 96 „ „
α Pav.	+ 2,0 „	11,753 „	0,01	1,17 „ „
$\varkappa$ Velor.	+ 21,9 „	116,65 „	0,19	73,20 „ „

Außerdem wurde der Stern ω Draconis von Herrn A. B. Turner (ebenda) berechnet; es ergab sich $V = -13{,}2$ km, $U = 5{,}280$ Tage, $e = 0{,}011$, $a = 2{,}63$ Mill. km.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 12. Dezember 1907. Nr. 50.

Das Licht und die Struktur der Materie [1]).

Von Prof. **H. A. Lorentz** (Leiden).

Rede, gehalten am 7. April 1907 bei der Eröffnung des elften niederländischen naturwissenschaftlichen und medizinischen Kongresses (Natuur- en Geneeskundig Congres) zu Leiden.

Unter den Hilfsmitteln, welche die Physik den Medizinern und Biologen verschafft hat, darf das Mikroskop an erster Stelle genannt werden; jede Verbesserung desselben hat eine Ernte von neuen Entdeckungen gezeitigt, und durch die Grenze, bis zu welcher die Leistungsfähigkeit des Mikroskops gesteigert werden kann, wird in mancher biologischen Untersuchung der Umfang des Erreichbaren bestimmt. Es wird daher, wie ich hoffe, dem Ziel dieser Versammlung entsprechen, wenn ich mir gestatte, Ihre Aufmerksamkeit auf die letzten Erweiterungen des Gebietes mikroskopischer Untersuchung zu lenken; einige Bemerkungen über die Bedeutung optischer Erscheinungen für unsere Einsicht in die Struktur der Materie werden sich hierbei von selbst anschließen.

Wenn von dem modernen Mikroskop die Rede ist, denken wir sofort an Abbe und seine Anwendung der Theorie der Lichtschwingungen auf die Entstehung des optischen Bildes bei der mikroskopischen Beobachtung. Die Vorstellungen, die hierbei in Anwendung gekommen sind, stammen zum Teil von Christian Huygens, zum Teil auch von späteren Physikern, namentlich von Fresnel. Was der Lichttheorie von Huygens durch seine Nachfolger hinzugefügt werden mußte, war die Erkenntnis, daß man es nicht, wie er glaubte, mit der Fortpflanzung einzelner Stöße oder zusammenhangloser Gleichgewichtsstörungen zu tun hat, sondern mit einer regelmäßigen Aufeinanderfolge von Schwingungen, deren Anzahl pro Sekunde die Farbe bestimmt; sie beträgt für das rote Licht ungefähr 400 Billionen, für das violette ungefähr 750 Billionen pro Sekunde. Mit der Zahl der Schwingungen hängt die Wellenlänge des Lichtes zusammen, der Abstand, um den man längs des Strahles fortschreiten muß, um denselben Schwingungszustand wiederzufinden, ein Abstand, den man vergleichen kann mit demjenigen zwischen zwei Wellenbergen auf einem Wasserspiegel, und der bei den eben genannten Lichtsorten ungefähr 0,8 und 0,4 Mikron beträgt, d. h. 0,8 und 0,4 von einem Tausendstel Millimeter. Fresnel zeigte, daß gerade diese Wellenlänge in vielen Fällen entscheidend ist für das, was man wahrnimmt.

Zu den Erscheinungen, die er mit Vorliebe behandelte, gehören diejenigen, welche auftreten, wenn das Licht enge Öffnungen durchdringt oder durch ein Hindernis von kleinen Dimensionen an seiner ungestörten Fortpflanzung behindert wird. In diesen Fällen ist es vorbei mit der geradlinigen Fortpflanzung, die bei allen alltäglichen Erscheinungen so sehr ins Auge fällt; hinter einer engen Öffnung breitet sich das Licht auch nach Richtungen aus, die von der Verlängerung der einfallenden Strahlen abweichen, und ein kleines undurchsichtiges Objekt wird von den Lichtwellen in ähnlicher Weise umspült, wie Wasserwellen einen Pfahl umspülen können. Solche Beugungs- oder Diffraktionserscheinungen sind es nun, womit man es, wie Abbe und auch Helmholtz zeigten, bei der mikroskopischen Beobachtung zu tun hat.

Obschon bei Huygens noch von keinen Beugungserscheinungen die Rede ist, können wir doch seinen Namen in einer Hinsicht mit der heutigen Theorie des Mikroskops und auch mit einigen anderen Fragen in Verbindung bringen, die ich berühren werde. In seinem „Traité de la lumière“ findet man das Prinzip auseinandergesetzt, dessen man sich noch stets in diesen Theorien bedient, und das darauf hinausläuft, daß sich die Lichtschwingungen von jedem Punkte aus, den sie getroffen haben, nach allen Seiten ausbreiten, daß also jeder derartige Punkt als ein neues Schwingungszentrum angesehen werden kann. Hierdurch wird es begreiflich, daß von den verschiedenen Punkten einer Öffnung das Licht auch zu den Stellen gelangt, die bei geradliniger Fortpflanzung im Dunkeln bleiben würden, und daß die Schwingungen, wenn sie in den Punkten an beiden Seiten von einem undurchsichtigen Hindernis angelangt sind, von dort aus den Raum hinter diesem Hindernis erreichen können.

Die Anwendung dieses Prinzips auf die Entstehung des Bildes im Mikroskop führte zu merkwürdigen Folgerungen, die durch die Beobachtung durchaus bestätigt wurden. Von vollkommen scharfen Bildern in dem Sinne, daß das von einem bestimmten Punkte des Objekts ausgehende Licht in einem einzigen Punkte der Bildebene vereinigt würde, ist keine Rede. Im Gegenteil, die Schwingungen, die von einem leuchtenden Punkte ausgehen, werden über einen gewissen Bereich verbreitet; der

[1]) Abgedruckt aus der Physikalischen Zeitschrift 1907, Jahrgang 8, Nr. 16.

Punkt wird nicht als ein Punkt, sondern als ein kleines Lichtscheibchen abgebildet. Die Folge ist, daß zwei Lichtpunkte, die in sehr kleinem Abstand von einander liegen, im Bilde in einander fließen, so daß man sie nicht mehr unterscheiden kann, und daß im allgemeinen sehr feine Details des Objektes im Bilde verloren gehen. So setzt die Natur des Lichtes selbst der auflösenden Kraft des Mikroskops eine Grenze, und zwar ist es gerade die Wellenlänge, durch welche diese Grenze bestimmt wird.

Sind übrigens alle Umstände so günstig wie möglich, dann kann man sagen, daß Punkte, deren Abstand einige Wellenlängen beträgt, deutlich von einander unterschieden werden können, und daß Gegenstände von solcher Größe wirklich abgebildet, in ihrer wirklichen Gestalt gesehen werden können. Dagegen ist an eine genaue Abbildung von Objekten oder Strukturen mit Dimensionen, die gleich einem Bruchteil der Wellenlänge sind, nicht zu denken. Ein Glück, daß, wie ich bereits sagte, die Wellenlänge so klein ist! Sie beträgt für die Strahlen, die im Sonnen- oder Tageslicht die größte Intensität besitzen ungefähr 550 Millionstel Millimeter, und wenn wir über die Grenzen der Auflösungskraft eines Mikroskops sprechen, haben wir also auf jeden Fall an Dimensionen etwas unterhalb eines Mikrons zu denken. Daß eine Abbildung von viel kleineren Körpern nicht zu erwarten ist, sieht man übrigens unmittelbar ein, wenn man bedenkt, daß wir einen Gegenstand bloß sehen können durch die Veränderungen, die er in die Ausbreitung der Lichtschwingungen bringt; es kann daher von der Wahrnehmung nicht viel zustande kommen, wenn die Wellen den Gegenstand allzusehr umspülen.

Mittel, durch welche das Auflösungsvermögen vergrößert werden kann, und die denn auch mit gutem Erfolge angewandt worden sind, ergeben sich nunmehr von selbst. Eins unter ihnen ist die Verwendung der sogenannten Immersionssysteme, bei denen der Raum zwischen dem Objekt und dem Objektiv des Mikroskops mit Wasser oder einer anderen, stärker lichtbrechenden Flüssigkeit angefüllt ist. Obschon das Objekt durch das Deckglas von der Flüssigkeit getrennt ist, läuft die Sache ziemlich auf das gleiche hinaus, als ob es in der Flüssigkeit läge, und man hat nicht mehr mit der Wellenlänge in der Luft, sondern mit der in der Flüssigkeit zu rechnen. Wenn man weiß, daß diese in Wasser $^3/_4$ der Wellenlänge in Luft beträgt, und z. B. in Zedernholzöl $^2/_3$ derselben, dann kann man sich deutlich machen, wieviel weiter man es mit einem Immersionssystem bringen kann als mit einem Trockensystem.

Ein zweites Mittel besteht in dem Gebrauch von ultravioletten Strahlen, die sich, wie Ihnen bekannt ist, durch eine kleinere Wellenlänge von den Lichtstrahlen unterscheiden; sie wirken zwar nicht auf unsere Netzhaut ein, allein man kann die Bilder, die durch sie erzeugt werden, mit Hilfe der Photographie festlegen. Die Schwierigkeiten bei der Verwendung dieser Strahlen sind in den letzten Jahren durch Köhler — einen der wissenschaftlichen Mitarbeiter des Zeissschen Instituts —, unter Mitwirkung von v. Rohr, überwunden worden. Ich will von seiner langjährigen und mühsamen Arbeit nur so viel sagen, daß ein ganz neues Mikroskop konstruiert werden mußte. Die Linsen bestehen nicht aus Glas, das die ultravioletten Strahlen zu wenig durchläßt, sondern aus Bergkristall, diejenigen, worauf es am meisten ankommt, aus dem amorphen Quarz, der durch Schmelzen im elektrischen Ofen erhalten wird. Was das Licht betrifft — wenn ich es noch so nennen darf —, so wird es von kräftigen elektrischen Funken zwischen zwei Drähten aus dem Metall Cadmium geliefert; die von ihnen ausgehenden Strahlen werden durch einen Spektralapparat zerlegt und nur diejenigen, welche eine ziemlich scharfe Linie im Ultraviolett geben, zur Beleuchtung des Objektes verwendet.

Die Wellenlänge dieses Lichts beträgt 275 Millionstel Millimeter, gerade die Hälfte der Zahl, die ich soeben für das Sonnenlicht angab. Die hierauf gegründete Erwartung, daß die Auflösungsfähigkeit ungefähr verdoppelt sein sollte, bestätigt sich in der Tat.

Die Strahlen, mit denen Köhler arbeitet, besitzen noch lange nicht die kleinste Wellenlänge, die man kennt. Es gibt deren solche mit einer Wellenlänge von ungefähr 100 Millionstel Millimeter; und könnte man diese benutzen, dann würde man es also noch beinahe dreimal so weit bringen können. Leider besteht wenig Aussicht, Linsen anzufertigen, die für diese Strahlen noch ziemlich durchlässig sind, und es scheint wohl, daß mit Bezug auf das wirkliche Abbilden von Gegenständen die äußerste Grenze erreicht ist.

Von dem Mikroskop für ultraviolettes Licht können wir übergehen zu der Ultramikroskopie, der vielen von Ihnen wohlbekannten Beobachtungsmethode, die man Siedentopf und Zsigmondy verdankt, und an deren Entwickelung auch die französischen Forscher Cotton und Mouton einen bedeutenden Anteil gehabt haben. Der Grundgedanke hierbei ist, daß wir ein Objekt, das zu kleiu ist, um abgebildet zu werden — was wir aber jetzt auch nicht mehr verlangen —, doch noch sehen können; falls nur genug Licht von ihm ausgeht, werden wir es als Diffraktionsscheibchen wahrnehmen können.

Neu und ungewohnt ist dies übrigens nicht. Die Fixsterne sind zu weit entfernt, um noch in unserem Auge oder in einem Fernrohr so abgebildet werden zu können, daß wir ihre Details unterscheiden können, wir sehen sie als „Lichtpunkte“, d. h. als kleine Lichtfleckchen, deren Größe, abgesehen von der Unvollkommenheit der Linsensysteme, durch die Beugung bestimmt wird. Ebenso werden kleine Teilchen in einem festen Körper oder einer Flüssigkeitsschicht, die unter das Mikroskop gebracht worden sind, sichtbar, wenn sie von einem kräftigen Lichtbündel beschienen werden und nur groß genug sind, um nach dem Huyghensschen Prinzip das Licht so stark zu zerstreuen, daß jedes Teilchen schon für sich einen hinreichenden Lichteindruck zustande bringen kann.

Wird dafür gesorgt — beispielsweise durch geeignete seitliche Beleuchtung —, daß die einfallenden Strahlen nicht direkt in das Instrument fallen, so sieht man die Teilchen als helle Punkte auf dunklem Hintergrund, gewissermaßen einen Sternhimmel im kleinen. Der Vergleich paßt auch insoweit, als der Abstand der neben einander liegenden Teilchen nicht zu klein sein darf; liegt er zu weit unterhalb der Wellenlänge, dann können die Teilchen des Schwarmes nicht getrennt gesehen werden, und man erhält bloß eine gleichmäßige Erhellung des Feldes. Es ist hiermit wie mit der Auflösung eines Sternenhaufens.

Was das Licht der einzelnen Teilchen betrifft, so leuchtet es ein, daß dies von ihrer Größe abhängt und außerdem von ihren optischen Eigenschaften; je mehr sie in dieser Hinsicht von der Substanz, in die sie eingelagert sind, abweichen, um so mehr zerstreuen sie die einfallenden Strahlen. Daher kommt es, daß Stoffe, die sehr kleine Metallteilchen enthalten, für die ultramikroskopische Untersuchung besonders geeignet sind.

Siedentopf und Zsigmondy haben denn auch ihre neue Methode zuerst auf Glas angewandt, das durch eine kleine Menge Gold, vielleicht ein Zehntausendstel der ganzen Masse, gefärbt ist. Kennt man die Menge Goldchlorid, die bei der Herstellung der Glasmasse beigefügt ist, und zählt man die mit dem Ultramikroskop in einem gewissen Raumteil des Glases wahrgenommenen Lichtpünktchen, dann kann die Masse eines jeden Goldteilchens und also auch, mit Hilfe des spezifischen Gewichts des Metalls, die Größe der Teilchen gefunden werden. Es zeigte sich in dieser Weise, daß die kleinsten Teilchen, die man allerdings nur bei starkem Sonnenlicht an einem schönen Sommertage zu sehen bekommen kann, Dimensionen von 3 bis 6 Millionstel Millimeter besitzen. Da die Wellenlänge der von Köhler verwendeten ultravioletten Strahlen 275 Millionstel Millimeter beträgt, ist es wohl klar, daß an eine Abbildung dieser Goldteilchen nicht zu denken ist, daß sie wirklich ultramikroskopisch sind. Übrigens haben manche gefärbte Gläser zweifellos ihre Farbe noch kleineren Teilchen zu verdanken, bei denen auch das Ultramikroskop uns im Stich läßt.

Zum Vergleich kann dienen, daß die Blutkörperchen des Menschen einen Durchmesser von ungefähr 8 Mikron haben, mehr als das Tausendfache desjenigen der Goldkörnchen im farbigen Glase.

Die Untersuchungen mit dem Ultramikroskop haben bereits viel Licht verbreitet über die Struktur der in mancher Beziehung so merkwürdigen kolloidalen Substanzen, deren chemische Eigenschaften vor allen von van Bemmelen untersucht worden sind. Sehr überraschend ist, daß eine Menge früher für unlöslich angesehener Substanzen, wie Gold, Silber, Ferrioxydhydrat, in sog. kolloidaler Lösung erhalten werden können, und man hatte schon lange vermutet, daß solche Lösungen sich von den gewöhnlichen dadurch unterscheiden, daß die Stoffe in ihnen in viel größeren Teilchen vorhanden sind; in der Tat war die Auffassung verteidigt worden, daß es einen stetigen Übergang gebe von den Lösungen im gewöhnlichen Sinne zu Flüssigkeiten, in denen Substanzen in fein verteiltem Zustand schweben. Es ist nun wirklich geglückt, in verschiedenen kolloidalen Lösungen die kleinen Partikeln mit dem Ultramikroskop zu unterscheiden.

Daß die neue Art zu beobachten viel für unsere Kenntnis derjenigen Kolloide verspricht, die wie die Eiweißstoffe eine große Bedeutung für die Lebenserscheinungen besitzen, braucht nicht gesagt zu werden; einige Schritte in dieser Richtung sind auch bereits gemacht worden. Es besteht ferner die Möglichkeit, daß die Existenz von Mikroben, die klein genug sind, um sich der gewöhnlichen mikroskopischen Wahrnehmung zu entziehen, auf diese Weise ans Licht gebracht werden kann, obgleich wir diese dann nicht nach ihrer Gestalt von einander werden unterscheiden können. Ich glaube nicht, daß man bereits etwas Neues von dieser Art gefunden hat, wohl aber haben Cotton und Mouton die Mikrobe der Peripneumonie oder Pleuropneumonie des Rindes (dies ist der wissenschaftliche Name der Krankheit, die man im Deutschen „Lungenseuche des Rindes“ nennt), in deren Kulturen das Mikroskop nicht mehr als eine ziemlich undeutliche Körnerbildung sehen läßt, in ihrem Ultramikroskop als gesonderte Lichtpünktchen wahrgenommen.

Flüssigkeiten, die ultramikroskopische Partikeln enthalten, zeigen eine Erscheinung, die noch einen Augenblick unsere Beachtung verdient. Ich meine die seit langem bekannte Brownsche Bewegung schwebender Teilchen, die bei den sehr kleinen Körpern, von denen wir jetzt sprechen, besonders ins Auge fällt. Es ist ein unaufhörliches unregelmäßiges Durcheinanderwimmeln, vergleichbar dem Tanzen eines Mückenschwarmes im Sonnenschein, wie Zsigmondy sich ausdrückt, und vom physikalischen Gesichtspunkte merkwürdig, weil es den Anschein hat, als sähe man hier eine umittelbare Folge der schnellen, unregelmäßigen, bald hier- bald dorthin gerichteten Bewegung, die man seit langem den Molekülen, den kleinsten Teilchen, aus denen wir uns alle Körper aufgebaut denken, zuschreibt. Zufällige der Flüssigkeit mitgeteilte Erschütterungen oder Stöße, durch kleine Temperaturunterschiede erzeugte Strömungen, überhaupt äußere Einwirkungen können — das steht wohl fest — die Ursache der Erscheinung nicht sein. Wir müssen daher annehmen, daß die schwebenden Partikeln durch Kräfte in dem Objekt selbst, also durch Kräfte, die von dem umgebenden Wasser ausgehen, hin und her geworfen werden, und sobald wir wissen, daß die Wassermoleküle Geschwindigkeiten von Hunderten von Metern pro Sekunde besitzen, liegt es auf der Hand, an die Stöße zu denken, die sie auf die in ihrer Mitte befindlichen fremden Teilchen ausüben. Man kann sich nicht darüber wundern, daß man auf diese Weise in einer kolloidalen Goldlösung so etwas wie den Mückenschwarm zu sehen bekommt, von dem Zsigmondy

spricht. Auch ist es begreiflich, daß ein Goldteilchen, weil es viel größer als die Wassermoleküle ist, sich viel langsamer als diese fortbewegt, so daß man es auf seinem Wege verfolgen kann, was bei den Molekülen selbst, auch wenn man sie einzeln sehen könnte, unmöglich wäre; diese bewegen sich hierzu viel zu schnell.

Ich muß hinzufügen, daß bei näherer Ausführung dieser Erklärung bedeutende Schwierigkeiten bestehen bleiben. Für unüberwindlich halte ich sie aber nicht, und man kann darauf hinweisen, daß es kaum denkbar ist, daß in einer Flüssigkeit, deren kleinste Teilchen in Ruhe sein sollten, suspendierte Körperchen unaufhörlich hin und her gehen.

Verglichen mit den Wassermolekülen sind die Goldteilchen von Siedentopf und Zsigmondy von riesiger Größe, und auch, wenn wir die allerkleinsten ultramikroskopisch sichtbaren Körperchen mit den Molekülen von Substanzen vergleichen, die viel zusammengesetzter sind als Wasser, bleibt noch ein großer Abstand. Von dem Sehen der einzelnen Moleküle sind wir also noch sehr weit entfernt, und wir dürfen nicht erwarten, daß es uns jemals gelingen wird. Die Lichtmenge, die von einem Molekül ausgeht, ist zu klein, um einen Eindruck auf unsere Netzhaut zu machen, und außerdem liegen die Moleküle zu nahe bei einander, um einzeln für sich gesehen zu werden.

Die Frage ist indes, ob nicht das durch alle die Moleküle zusammen zerstreute Licht sichtbar sein wird, und ob daher nicht jeder Körper, durch den ein Lichtbündel hindurchscheint, auch dann, wenn er ganz frei von Stäubchen ist, etwas derartiges zeigen muß, wie wir es in der Luft dieses Saales sehen würden, wenn ein Bündel Sonnenstrahlen hineinfiele und sich diese an dem schwebenden Staub abzeichneten. Lobry de Bruyn und Wolff haben aus ihren Versuchen den Schluß gezogen, daß in der Tat Körper von hohem Molekulargewicht durch den Einfluß ihrer Moleküle das Licht zerstreuen, und die Theorie lehrt, daß jeder Körper dies in stärkerem oder schwächerem Maße tun muß. Das nach allen Seiten geworfene Licht muß bei hinreichender Dicke der Schicht, von der es ausgeht, merklich werden, und die Schwächung der Strahlen, welche die notwendige Folge der Zerstreuung ist, muß sich bemerkbar machen, wenn man nur weit genug längs des Strahlenbündels fortschreitet. (Schluß folgt.)

Vorträge über Mißbildungen im Pflanzen- und Tierreich.

(Schluß.)

Herr Ed. Fischer demonstriert und erwähnt eine Anzahl von Mißbildungen, die durch parasitische Pilze aus der Familie der Uredineen hervorgerufen werden, zum Teil solche, die schon lange bekannt sind. „Man muß annehmen", sagt der Vortragende, „daß durch die Einwirkung des Mycels der Vegetationspunkt in der Weise beeinflußt wird, daß er Organe hervorbringt, die in Wachstumsrichtung und Form mehr oder weniger modifiziert erscheinen, und zwar von Nährpflanze zu Nährpflanze und von Parasit zu Parasit in verschiedener Weise." Eins der bekanntesten Beispiele ist der Hexenbesen. Herr Fischer gruppiert die verschiedenen von ihm demonstrierten Erscheinungen folgendermaßen: 1. Wirkungen auf die Achsenorgane: a) Veränderungen der Wachstumsrichtung, b) abnorme Streckung der Internodien, c) Anschwellung des Stengels, d) Beförderung oder Unterdrückung der Verzweigung. 2. Wirkungen auf die Laubblätter: a) Abnorme Stellungs- und Zahlenverhältnisse, b) anormale Blattformen. 3. Wirkungen auf die Blüten: a) Unterdrückung der Blütenbildung, b) Mißbildungen der Blütenorgane. — Man sieht, daß es sich in manchen Fällen um Anregung des Wachstums handelt, in anderen aber um Lahmlegung desselben oder um Veränderungen der Wachstumsart. In Anmerkungen ist die einschlägige Literatur zitiert.

Von der Stellung des Herrn Goebel weicht Herr Senn in gewissem Maße dadurch ab, daß er Mißbildungen zur Lösung einer bestimmten phylogenetischen Frage heranzieht. Er untersucht die Phylogenie der Angiospermenstaubblätter. Während man die Stammesgeschichte der Fruchtblätter der Angiospermen durch die Gymnospermen hindurch zu den Kryptogamen verfolgen konnte, ist dies für die Staubblätter nicht gelungen.

Das Staubblatt der Angiospermen dokumentiert sich als ein viel komplizierteres Gebilde als das der Gymnospermen. Wie ist es nun zustande gekommen? Die Entwickelungsgeschichte gibt nur unvollkommenen Aufschluß. Sie lehrt nur, daß das Staubgefäß als vierkantiges Organ angelegt wird, in welchem aus vier Archesporzellenreihen die Pollenkörner der für das Angiospermenstaubblatt charakteristischen vier Fächer des Staubbeutels hervorgehen. Bei den Gymnospermen findet man nichts, was sich damit vergleichen ließe. Um über das Zustandekommen der vierkantigen Organe Aufschluß zu erhalten, hat man die Mißbildungen zu Rate gezogen, und auch der Vortragende „möchte dies als Hilfsmittel nicht von vornherein von der Hand weisen, erstens einmal, weil wir zurzeit kein besseres zur Verfügung haben, und zweitens, weil sich uns möglicherweise Perspektiven auftun, welche die vorliegenden mannigfaltigen Formen der Staubblätter unter einheitlichem Gesichtspunkt betrachten lassen".

Verf. betont, daß es sich jetzt nicht darum handele festzustellen, ob das Staubblatt aus einem Laubblatt entstanden, oder ob der umgekehrte Vorgang anzunehmen sei, sondern lediglich darum, die ursprüngliche Staubblattform der Angiospermen zu rekonstruieren.

Die Staubblattmißbildungen bestehen zumeist in der Annahme der Blattgestalt mit allmählichem Schwund der Pollensäcke. An deren Stelle kann bei fortschreitender Vergrößerung ein merkwürdiges, vierflügeliges Blatt auftreten (Dictamnus). Zuweilen werden die Pollensäcke teilweise durch Samenanlagen vertreten (Sempervivum).

Diese Mißbildungen lehren nach Herrn Senn zunächst, daß das Staubblatt der Angiospermen kein einfaches Blattgebilde ist wie das der Gymnospermen, sondern ein Verwachsungsprodukt eines mehrgliedrigen Organs. „Denn da die Samenanlagen meistens, auch bei Sempervivum, an den Rändern der weiblichen Sporophylle stehen und an den weiblich gewordenen Antheren vier Reihen von Samenanlagen auftreten, müssen wir auf das Vorhandensein von mindestens zwei Sporophyllen oder deren Abschnitten schließen.“ Hallier hat nun (1901) die Hypothese aufgestellt, daß das Angiospermenstaubblatt aus einem einzigen dreiteiligen Blatt zusammengesetzt sei, dessen sterile Endfieder das Konnektiv, und dessen zwei fertile Seitenfiedern um 90° gedreht und mit ihrem Rücken der Mittelfieder angewachsen wären. Die beiden neben einander liegenden Pollenfächer einer Antherenhälfte gehören aber zu dem gleichen Blattabschnitt, und jedes Pollenfach entspräche einer Reihe von männlichen Sporangien, die vom umgebogenen Staubblattrande bedeckt sind. In den Mißbildungen kommt die sterile Endfieder nur dann zum Vorschein, wenn das Staubblatt zu einem einfachen Blumenblatt wird, wobei die Pollenfächer früh verkümmern. Das vierflügelige Gebilde von Dictamnus ist dagegen aus den beiden Seitenfiedern gebildet, während die Endfieder verschwunden ist.

Ist diese Hypothese richtig, so müßte man, da die Angiospermen von den Gymnospermen abstammen, auch bei den Gymnospermen ein geteiltes, mindestens zweiteiliges Staubblatt aufzufinden erwarten, während Hallier auf das zweiteilige Sporophyll von Ophioglossum, also auf die Farne zurückgreifen mußte, um ein Analogon für das hypothetische Angiospermenstaubblatt zu finden. Herr Senn weist nun darauf hin, daß die gesuchte Form in der Tat vorhanden zu sein scheine, nämlich in dem von Leuthardt (1903) beschriebenen fossil erhaltenen Staubblatt der Baiera furcata (einer Verwandten von Gingko biloba) aus der Trias, das aus einer handförmig eingeschnittenen Fläche bestehe und mithin beweise, daß bei Gymnospermen tatsächlich einmal mehrlappige Staubblätter vorgekommen sind. Verf. hebt das Hypothetische seiner Ausführungen ausdrücklich hervor und bemerkt auch, daß er nicht etwa Baiera furcata für den Vorfahr der Angiospermen halte, den man vielmehr eher bei den Cordaitaceen zu suchen habe.

Das eigenartige Auftreten verschiedener Blattformen an einem epiphytischen Farn wird von Herrn Christ unter Beifügung von 12 schönen Tafeln beschrieben und nicht nur für die Phylogenie, sondern auch für die Systematik ausgenutzt. Es handelt sich um die in den Tropenwäldern der Alten und der Neuen Welt verbreitete Polypodiaceengattung Stenochlaena, deren Arten schwierig zu sondern sind. An Formen der malaiischen Region ist eine wunderbare Mannigfaltigkeit der Niederblätter beobachtet worden.

Die Liane steigt an den Stämmen des Waldes mittels Haftwurzeln empor und entfaltet in den Baumkronen einfach gefiederte Laubblätter und im voll erwachsenen Zustande auch vereinzelt schmälere, Sporangien tragende Blätter. Dicht an der Erde aber ist das tauartige Rhizom der Pflanze von äußerst zarten, fein gefiederten Blattgebilden umkleidet, die den Laubblättern gänzlich unähnlich sind. Infolge des ausgesprochenen Dimorphismus war die Zugehörigkeit der Niederblätter zu Stenochlaena lange Zeit nicht bekannt. Sie wurden sogar oftmals als verschiedene Spezies beschrieben.

Eine merkwürdige Tatsache ist, daß diese Niederblätter hinsichtlich ihrer anatomischen Struktur nicht wie die Hochblätter den Typus der Polypodiaceen aufweisen, sondern den der Hymenophyllaceen, d. h. sie gehören einer niedrigeren systematischen Entwickelung an. Diese Eigenartigkeit der Niederblätter „ist als ein Atavismus, als ein konserviertes Merkmal einer älteren systematischen Gruppe aufzufassen, so gut als das Prothallium aller Farne, welches denselben Rückschlag zeigt, als eine Reminiszenz eines älteren Typus anzusehen ist“.

In der Sphäre nun, wo die Niederblätter sich an die normalen Hochblätter anschließen, treten Metamorphosen auf: Blattgebilde, deren unterer Teil doppeltgefiedert ist, während der obere in die zungenförmige Endfieder des normalen Hochblattes übergeht, ferner solche Blätter, die nur in jenem Endblatt bestehen. Diese Zwischengebilde zeigen die erstaunliche Tendenz der Soromanie, d. h. sie tragen Linien von Sporangien, und zwar in der Art, wie sie bei den zu den Polypodiaceen gehörenden Asplenieen (namentlich der Gattung Scolopendrium) vorkommen. Diesen Pseudosori (Sporangiengruppen) gehören weiterhin in häufigen Fällen Pseudoindusien (Sporangienhüllen) an, wodurch die Pflanze den Asplenieen nur noch ähnlicher wird. Das merkwürdigste Vorkommnis aber ist nach dem Vortragenden das folgende: Asplenium multilineatum von der Samoagruppe benimmt sich genau wie Stenochlaena: seine ersten Blätter sind doppelt bis dreifach gegliederte Niederblätter ohne jede Sori, viel später erst entwickelt das lang kletternde Rhizom Sporangien tragende Hochblätter, die in hohem Grade denen von Stenochlaena gleichen. Das Auftreten von Pseudosori auf den Niederblättern von Stenochlaena betrachtet Herr Christ nun als Mißbildung „in dem Sinne, daß eine verfrühte Sporangienbildung auf einem Niederblatt auftritt, das eine solche zu tragen nicht organisiert ist: eine phylogenetische Beziehung zu Asplenium ist dadurch sicherlich angedeutet“.

Welche Stellung Stenochlaena innerhalb der Familie der Polypodiaceen einnimmt, war bisher zweifelhaft; das Auftreten von Pseudosori erweist nach Herrn Christ ihre Zugehörigkeit zu den Asplenioaceen. Es liegt mithin hier der jedenfalls seltene Fall vor, „daß eine abnorme Entwickelung, also eine Mißbildung, zur Aufhellung der systematischen Stellung einer Art dient“. V. Franz.

A. Pochettino: Über den lichtelektrischen Effekt einiger bei den elektrochemischen Aktinometern verwendeten Substanzen. (Rendiconti R. Accademia dei Lincei 1907, ser. 5, vol. XVI (2), p. 58—66.)

Die von Hertz entdeckte lichtelektrische Wirkung ist bekanntlich von Lenard in der Weise erklärt worden, daß das an die Oberfläche der betreffenden Substanzen gelangende ultraviolette Licht die Emission negativer Elektronen veranlaßt, die mit beträchtlicher Geschwindigkeit begabt sind und die Luft oder das Gas an der emittierenden Oberfläche ionisieren; die Zahl dieser ausgeschleuderten Elektronen ist proportional der Intensität des erregenden Lichtes, während ihre Geschwindigkeit von ihr nicht abhängig ist. Da nun nach den neueren Anschauungen die elektrische Leitfähigkeit der Metalle von freien Elektronen herrührt, müßte man erwarten, daß die Körper, die den lichtelektrischen Effekt zeigen, bei Einwirkung des ultravioletten Lichtes eine Verringerung ihres Widerstandes erleiden. Daß dies, wie Bädeker jüngst experimentell nachgewiesen, nicht der Fall ist, wurde ausreichend durch die sehr große Zahl der freien Elektronen in den Metallen erklärt. Man ging daher dazu über, schlechte Leiter zum Nachweise des Zusammenhanges zu verwenden, und dieser ist jüngst Wilson (Rdsch. XXII, 422) auch am Jodsilber gelungen.

Eine andere von den Lichtstrahlen veranlaßte elektrische Erscheinung ist die von E. Becquerel entdeckte Änderung der elektromotorischen Kraft einer Kette, wenn eine von den Elektroden belichtet wird; sie hat in neuester Zeit gleichfalls eine ähnliche Erklärung gefunden wie der Hertz-Lenardsche Effekt. Wenn aber ein Zusammenhang zwischen diesen beiden Erscheinungen existiert, müssen die Substanzen, welche die eine zeigen, auch die andere darbieten; dies wollte Herr Pochettino durch Experimente prüfen.

Die Versuchsanordnung war ähnlich der von Stoletow bei der Untersuchung der photoelektrischen Wirkung des Zinks angewandten (Rdsch. 1888, III, 292; 1890, V, 116). Auf einem Mascartschen Isolator lag die zu untersuchende kreisförmige Platte, die auf ein gemessenes negatives Potential aufgeladen werden konnte. Vor dieser befand sich ein etwas größeres, rundes Netz aus Eisen, das durch ein Galvanometer mit der Erde verbunden war. Durch einen Stahlspiegel und eine Quarzlinse ließ man auf die zu untersuchende Platte das konstant gehaltene Licht eines elektrischen Bogens fallen. Die als die empfänglichsten für den Becquerel-Effekt bekannten Stoffe, und zwar Kupferoxyd und die Kupferhalogene, wurden für die Untersuchung verwendet, und unter diesen gaben Platten aus Jodkupfer, die entweder auf elektrolytischem Wege oder durch Eintauchen von Kupferplatten in alkoholische Jodlösung erhalten waren, den deutlichsten Hertz-Lenard-Effekt. Zwischen beiden Erscheinungen, dem aktino-elektrochemischen und dem photoelektrischen Verhalten des Kupferjodids, zeigte sich auch die bemerkenswerte Analogie, daß beide Erscheinungen anfangs zunehmen und dann erst konstant bleiben.

Nachdem die lichtelektrische Wirkung der Scheiben aus Jodkupfer erwiesen war, wurde untersucht, wie die Intensität des lichtelektrischen Stromes sich ändert mit dem Abstande zwischen empfindlicher Substanz und Netz, und wie die Empfindlichkeit dieser Präparate sich zu der des frisch amalgamierten Zinks verhält. In ersterer Beziehung erkennt man aus den Zahlenwerten und den Kurven, daß für eine Potentialdifferenz zwischen Platte und Netz zwischen 600 und 700 Volt die Kurven einen zur Abszisse der Spannungen parallelen Verlauf nehmen, und zwar unabhängig vom Abstand zwischen Platte und Netz; hingegen hängt von diesem Abstande die Intensität des lichtelektrischen Stromes ab. Bezüglich der zweiten Frage ergab der Versuch, daß das Jodkupfer bedeutend empfindlicher gegen das Licht ist als das amalgamierte Zink, und zwar bei einer Potentialdifferenz von 600 bis 800 Volt im Verhältnis von 36 : 6. Die Jodkupferplatten zeigten keine merkliche Abnahme der lichtelektrischen Wirkung, auch wenn sie dem Bogenlicht eine gute halbe Stunde exponiert waren.

In gleicher Weise wurden ferner untersucht Kupferbromid, Kupferchlorid, Kupferfluorid und Kupferoxyd. Ordnet man diese Präparate nach ihrer Empfindlichkeit für den Becquerel-Effekt und für den Hertz-Lenard-Effekt, so erhält man folgende zwei Reihen:

Becquerel-Effekt:	Hertz-Lenard-Effekt:
Kupfer-Bromid	Kupfer-Jodid
„ Jodid	„ Bromid
„ Oxyd	„ Chlorid
„ Chlorid	„ Oxyd
„ Fluorid	„ Fluorid

Man sieht, die beiden Reihen sind verschieden; wenn somit die Substanzen, die den ersten Effekt zeigen, auch mit dem zweiten ausgestattet sind, so geht die Analogie doch nicht darüber hinaus. Ferner ist zu bemerken, daß in allen Präparaten beim Becquerel-Effekt die belichtete Platte positiv wird im Vergleich zur dunkeln, während bei Kupferbromidplatten, die durch Eintauchen in eine Bromlösung erhalten waren, die belichtete Platte negativ wird; beim Hertz-Lenard-Effekt macht sich ein solcher Unterschied zwischen den Kupferbromidplatten je nach ihrer Herstellung nicht bemerkbar.

Schließlich zeigte sich ein weiterer Unterschied darin, daß beim Hertz-Lenard-Effekt die Intensität der Erscheinung größer wurde bei Anwendung brechbarerer Strahlen, während beim Becquerel-Effekt das Maximum bei Einwirkung weniger brechbarer Strahlen erhalten wurde, wenn die Kupferpräparate mit bestimmten Farbstoffen bedeckt wurden.

Felix Ehrlich: Über das natürliche Isomere des Leucins. (Berichte der deutsch. chem. Gesellsch. 1907, Jahrg. 40, S. 2538—2562.)

Vor einigen Jahren wurde vom Verf. aus den Strontianentzuckerungslaugen ein Isomeres des Leucins, das sogenannte Isoleucin, aufgefunden. Es bildet sich daselbst, ebenso wie das Leucin, als Eiweißspaltungsprodukt und konnte seither vom Verf. auch noch in anderen Eiweißstoffen nachgewiesen werden. Seine Darstellung aus denselben stieß aber auf große Schwierigkeiten wegen des Auftretens von Mischkristallen, die es mit dem daselbst ebenfalls vorkommenden Eiweißspaltungsprodukt Valin bildet. Es wurde daher auf die erste Darstellungsweise aus Melasseschlempen zurückgegriffen und versucht, die Konstitution des so gewonnenen Isoleucins aufzuklären.

Einen ersten Anhaltspunkt zur Ermittelung derselben gab das Verhalten des Isoleucins beim Erhitzen auf 200°. Unter Abspaltung von Kohlendioxyd bildete sich ein optisch aktives Amylamin, das sich mit dem d-Amylamin der Formel $\begin{matrix}CH_3\\C_2H_5\end{matrix}\!>\!CH\cdot CH_2\cdot NH_2$ identifizieren ließ. Das Isoleucin mußte auf Grund dieser Reaktion einer der vier möglichen aktiven α-Amino-β-methyl-β-äthyl-propionsäuren entsprechen. Nähere Beziehungen des Isoleucins zu bekannten Körpern ergaben sich, als man es in Gegenwart von Zucker der Vergärung mit Hefe unterwarf. Es bildete sich nämlich dabei optisch aktiver Amylalkohol, der durch seine Linksdrehung und durch die Überführung in rechtsdrehende Valeriansäure nachgewiesen wurde. Der endgültige Beweis, daß das Isoleucin eine dem d-Amylalkohol entsprechende Konfiguration besitzt, wurde durch seine Synthese aus demselben geliefert. d-Amylalkohol wurde zum Aldehyd oxydiert, derselbe dann durch Anlagerung von Blausäure, Einwirkung von Ammoniak und darauf folgende Verseifung in eine Aminosäure übergeführt, die sich als aus einem Gemenge von Isoleucin und einer stereoisomeren, Alloisoleucin benannten Säure bestehend ergab. Letzteres ist durch Umlagerung aus dem Isoleucin entstanden; dies

ist eine Reaktion, die auch durch Behandlung des natürlichen Isoleucins mit Barytwasser unter Druck stattfindet und zum selben Gemenge führt.

Die Isolierung des synthetischen d-Isoleucins (wie es seiner Beziehung zum d-Amylalkohol wegen von nun an genannt wird) ist Verf. bis jetzt noch nicht gelungen. Hingegen konnte er das Allo-Isoleucin rein darstellen. Während nämlich aus dem d-Isoleucin bei der Vergärung mit Hefe in Gegenwart von Zucker d-Amylalkohol gebildet wird, bleibt das Allo-Isoleucin unangegriffen zurück. Dasselbe zeigt im Gegensatz zum rechtsdrehenden d-Isoleucin in wässeriger und salzsaurer Lösung Linksdrehung. Ferner ist es süß, während Isoleucin bitter schmeckt.

Durch die Arbeit des Verf. ist nachgewiesen worden, daß das Isoleucin im selben Verhältnis zum d-Amylalkohol steht wie das Leucin zum Isoamylalkohol. Äußerlich werden diese Beziehungen schon dadurch angedeutet, daß Leucin und Isoleucin ebenso unzertrennlich in Form von Mischkristallen mit einander vorkommen, wie das für die beiden Alkohole schon lange bekannt ist. In Formeln lassen sich diese Verhältnisse folgendermaßen ausdrücken:

$\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!>\!CH.CH_2.CH(NH_2).CO_2H$ Leucin

$\begin{matrix}CH_3\\CH_3.CH_2\end{matrix}\!>\!CHCH(NH_2).CO_2H$ d-Isoleucin

$\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!>\!CH.CH_2.CH_2OH$ Isoamylalkohol

$\begin{matrix}CH_3\\CH_3.CH_2\end{matrix}\!>\!CH.CH_2OH$ d-Amylalkohol.

Weitere Versuche des Verf. sollen dahin zielen, das d-Isoleucin aus seiner Mischung mit Allo-Isoleucin rein zu isolieren, ferner nach weiteren vom d-Isoleucin sich ableitenden, natürlich vorkommenden Substanzen zu forschen. D. S.

V. Ružička: Die Frage der kernlosen Organismen und der Notwendigkeit des Kernes zum Bestehen des Zellenlebens. (Biologisches Centralbl. 1907, Bd. 27, S. 491—505.)

Früher betrachtete man eine verhältnismäßig große Zahl von Organismen bzw. Zellen als kernlos. Sie wurde in dem Maße kleiner, als die Technik im Nachweis des Kernes, die Fixierungs- und Färbemethoden, sich vervollkommneten. Nur für die Bakterien und roten Blutkörperchen der Säugetiere ließ sich der Nachweis des Kernes bisher einwandfrei nicht führen.

Verf. hat die beiden Objekte einer eingehenden Prüfung unterzogen. Er ging dabei von der Voraussetzung aus, daß für den Kern nur seine chemische Zusammensetzung aus Nucleïnen, nicht seine Strukturverhältnisse charakteristisch seien. Da die Nucleïne unter anderen Eiweißkörpern an ihrer Widerstandsfähigkeit gegenüber der Einwirkung von Pepsin und Salzsäure erkannt werden, brachte Herr Ružička Milzbrandbakterien in gut verdauenden künstlichen Magensaft.

Die Zellen der Bakterien ließen vor der Behandlung folgende drei Bestandteile deutlich erkennen: 1. ein Netz- oder Wabenwerk mit Körnchen an den Stellen, an denen die Fäden bzw. Wabenwände zusammenstoßen; 2. eine die Maschen bzw. Alveolen ausfüllende Substanz; 3. das Ektogranulum, ein kugeliges Gebilde, das ein Entogranulum umschließt.

Obwohl Herr Ružička die Milzbrandbakterien länger als 50 Tage in dem Magensaft beließ, konnten nicht die geringsten Spuren der Verdauung nachgewiesen werden. Ähnlich wie die Milzbrandbakterien verhielten sich zahlreiche andere Bakterienformen. Verf. kommt daher zu dem Schluß, daß die Bakterien ausschließlich aus Kernsubstanz bestehen.

Bekanntlich besitzen die roten Blutkörperchen der Säugetierembryonen je einen Kern, während die gleichnamigen Gebilde der entwickelten Säugetiere bisher als kernlos betrachtet wurden. Als Verf. nun Blut von Meerschweinchenembryonen in gut verdauenden künstlichen Magensaft brachte, fand er, daß das Cytoplasma der roten Blutzellen in relativ kurzer Zeit verdaut wurde; die Zellkerne dagegen blieben unverdaut zurück. Später stellte er den gleichen Versuch mit dem Blute eines erwachsenen Meerschweinchens an. Dessen rote Blutkörperchen unterlagen jedoch der Magensaftverdauung nicht. Verf. hat sie zwei Jahre lang im Magensaft belassen, ohne irgend eine Veränderung an ihnen wahrnehmen zu können. Somit bestehen auch die roten Blutkörperchen der Säugetiere ausschließlich aus Nucleïnen; das Cytoplasma geht ihnen, wie den Bakterien, vollständig ab. Merkwürdigerweise nennt Verf. beide trotzdem — kernlos, betont aber, daß sie nur „so weit als kernlos gelten können, als sie von keinem Cytoplasma umgeben sind".

Daß die zeitweilige Abwesenheit des Kernes die Erhaltung des Lebens nicht beeinträchtigt, schließt Verf. u. a. aus Beobachtungen, die Stricker an weißen Blutzellen (Leukocyten) gemacht hat. Er selbst konnte diese Beobachtungen bestätigen und ergänzend (gegenüber gewissen Einwänden) durch bestimmte Versuche zeigen, daß es sich bei dem „Verschwinden" der Kerne hauptsächlich um einen Untergang derselben handelt.

Nach den Untersuchungen verschiedener Schüler R. Hertwigs zerfallen die Kerne vieler Protozoen im Laufe ihres Entwickelungszyklus in sogenannte Chromidien, d. h. in Körnchen, die wohl dieselbe Tinktionsfähigkeit wie echte Kerne besitzen, aber die typische Kernstruktur vermissen lassen. Aus den Chromidien vermögen sich wieder neue Kerne zu bilden. R. Hertwig schließt hieraus, daß die Protozoen in einem bestimmten Stadium ihrer Entwickelung kernlose Organismen sind. Da Herrn Ružička der Schluß ohne chemische Prüfung der Körnchen nicht einwandfrei erschien, hat er über diese Frage in dem Hertwigschen Institut eine Reihe Versuche angestellt. Er konnte zeigen, daß bei gewissen Protozoen gleichzeitig mit der Umwandlung des geformten Kernes in einen Haufen von „Chromatin"-Körnchen auch die für das Nucleïn charakteristische Resistenz dieser Körner gegenüber der künstlichen Magensaftverdauung erlischt. Der ganze Organismus verhält sich in diesem Entwickelungsstadium wie Cytoplasma. Er ist also tatsächlich kernlos. Dadurch wird aber die oben gekennzeichnete Ansicht R. Hertwigs von der Kernlosigkeit der Protozoen in einem bestimmten Stadium der Entwickelung bestätigt.

Bei der Beantwortung der Frage, ob der Zellkern bzw. das Cytoplasma für sich allein zu leben vermögen, kommt es nach der Ansicht des Verf. nicht darauf an, ob die genannten Teile für sich der Vermehrung fähig sind. Zwar ist von den Gebrüdern Hertwig, von Boveri, Delage, Godlewski u. a. gezeigt worden, daß kernlose Stücke von Echinodermeneiern der Befruchtung und Weiterentwickelung fähig sind. Andererseits gibt es aber auch sehr wichtige Zellen (Nervenzellen), die normalerweise eine Reproduktion überhaupt nicht zeigen. Auch der Behauptung, daß durch die Entfernung des Kernes die Assimilationsfähigkeit chlorophyllhaltiger Zellen eine Herabsetzung erfahren solle, kann kein Wert beigemessen werden. Nach den Untersuchungen von Klebs und Gerassimov vermögen kernlose Algenstücke gerade so zu assimilieren wie kernhaltige. Ebensowenig bewirkt die Entfernung des Kernes andere Störungen der fundamentalen Lebensprozesse.

Entscheidend für die Beantwortung der Frage kann nach der Ansicht von Herrn Ružička nur die Zeit sein, während der entkernte Zellen sich am Leben zu erhalten vermögen. Klebs hat gezeigt, daß kernlose Stücke von Zygnema und Spirogyra bis sechs Wochen am Leben bleiben können. Verworn sah kernlose Polystomellen drei Wochen leben, Hofer Amöben 10 bis 12 Tage usw. Verf. schließt aus diesen Angaben, daß das Zusammenwirken von Kern und Cytoplasma zur Erhaltung des Lebens nicht unumgänglich notwendig ist.

O. Damm.

Literarisches.

O. Dziobek: Die Grundlagen der Mechanik. Mit zahlreichen Abbildungen im Text. VI u. 345 S., gr. 8°. (Berlin 1907, Ernst Siegfried Mittler und Sohn.)

In diesen „Grundlagen der Mechanik" liefert ein geschickter Lehrer ein vorzugsweise pädagogisches Werk; es hat nämlich den Zweck, den Leser auf möglichst elementarem Wege in die wissenschaftlichen Begriffe der Mechanik einzuführen. Der Verf. hat vollkommen recht, wenn er im Vorworte die großen Schwierigkeiten betont, welche die ersten Begriffe der Mechanik dem Verständnis des Anfängers bereiten. Um diese Schwierigkeiten zu überwinden, geht Herr Dziobek von den mechanischen Vorstellungen aus, die jeder aus der Erfahrung instinktiv in sich aufgenommen hat, und zeigt, wie man durch Ausfeilung dieser Vorstellungen zu den exakten Begriffen der wissenschaftlichen Mechanik gelangt. Man darf daher nicht gleich am Anfange eine vorsichtige Definition jedes einzelnen Begriffes erwarten, die allen kritischen Untersuchungen der neueren Zeit entspricht. Über die „Kraft" heißt es S. 9: „Die an einem Körper angreifende, ihn bewegende Kraft, wie Gewicht, Zug, Druck, Anziehung, Abstoßung, ist von den ersten Anfängen der Mechanik bis zur Vollendung ihrer Grundlagen durch Newton ohne jeden Zweifel an ihrer Realität als Grundbegriff angenommen worden." Und die Masse wird S. 11 mit den Worten eingeführt: „Die Masse eines Körpers ist seine Stoffmenge oder vielmehr ein auf alle Körper anwendbares Größenmaß desselben. Euler sagt, sie sei die Menge des Trägen." Die Auseinandersetzungen über diese umstrittenen Begriffe, wie sie z. B. von Mach in seiner Mechanik gegeben werden, sind hier also zugunsten der älteren naiven Anschauungen gänzlich unberücksichtigt geblieben. Man vergleiche hiermit auch S. 12. „Das erste Grundgesetz: Die Masse eines Körpers bleibt dieselbe, wie auch physikalischer und chemischer Zustand, Volumen und Lage sich ändern mögen .... Gemeint ist die Masse, die Stoffmenge. Nicht gemeint ist die Schwere, das Gewicht. Derselbe Körper ist am Äquator ‚leichter' als am Pole."

Hiernach werden die folgenden Sätze aus dem Vorwort verständlich. Es handelt sich allererst weniger um Aufstellung neuer, als vielmehr um eine Art Umwertung alter, vertrauter Begriffe und Gedanken, die eine andere Richtung, nämlich die auf das Abstrakte, zu nehmen haben. Erst wenn dies wirklich erreicht ist, wenn also die Fäden des Netzes, das wir über die Gesamtheit der Bewegungserscheinungen werfen, mitten aus der lebendigen Wirksamkeit heraus geradeswegs zu den Gesetzen der „wissenschaftlichen" Mechanik führen, dann erst haben wir deren Grundlagen verstanden. Es darf aber in dieser Hinsicht kein Rest übrig bleiben.

Die drei ersten Abschnitte sind vorbereitender Natur, in ihnen werden die nötigen mathematischen und physikalischen Hilfsmittel entwickelt und zusammengestellt: die Lehren der Maßsysteme und Dimensionsformeln, die Elemente der Streckenlehre und der Koordinatentransformation. Mit dem dritten Abschnitt beginnt schon der eigentliche Aufbau. Dieser Abschnitt hat zwar fast nur geometrischen Inhalt, steht aber in engster Beziehung zur Anwendung in der Mechanik. Der vierte und der fünfte Abschnitt behandeln die Phoronomie und das Kapitel von der absoluten und der relativen Bewegung nebst seiner Anwendung auf die terrestrische Mechanik. Dann folgen im sechsten Kapitel die massengeometrischen Begriffe und die übrigen Begriffe der rationellen Mechanik, die alle möglichst elementar, aber in ihrer Beziehung zu einander auch möglichst gründlich abgehandelt werden. Das siebente Kapitel bringt die allgemeine elementare Mechanik zum Abschluß, und das achte Kapitel enthält Aufgaben zur Befestigung und Weiterführung. Der Schlußparagraph enthält Beispiele von Irrtümern und Trugschlüssen.

Wenn man die Subtilität beachtet, mit der die Begriffe der Mechanik sonst philosophisch analysiert und definiert werden, so begreift man, daß es eines gewissen Mutes bedurfte, um die Grundlagen der Mechanik nach der Manier zu entwickeln, die nach dem Vorgange von Newton und Euler vor 100 Jahren als klassisch galt. Wer aber mit Schülern zu tun gehabt hat, die nun einmal in das Lehrgebäude der sogenannten alten Mechanik eingeführt werden müssen, von denen man jedoch genau weiß, daß sie durch die feinen Abstraktionen von dem Gegenstande abgeschreckt werden, der wird sich freuen, daß Herr Dziobek in pädagogischem Interesse den Mut gehabt hat, jenen alten Weg zu betreten, um allmählich zu den exakten Begriffen durchzudringen.

Nicht Einzelprobleme will das Buch vorführen, sondern auf elementare Weise soll die Entstehung und die Verkettung der Begriffe gezeigt werden. Daher begnügt sich die Darstellung mit einem Minimum von Formeln, natürlich ohne auf die Infinitesimalrechnung hierbei zu verzichten. Da die analytische Geometrie des Raumes nicht entbehrt werden kann, werden die nötigen Hilfsformeln mit Umsicht entwickelt. Daher ist das anregend geschriebene Buch, in dem der Verf. durch Besprechung von Fehlschlüssen und vorgefaßten Meinungen sich oft direkt an den Leser wendet, als Vorbereitung auf ein allgemeines Kolleg über analytische oder auch physikalische oder technische Mechanik sehr zu empfehlen. Auch von den Oberlehrern an den höheren Lehranstalten kann es mit Vorteil in manchen Partien zu Rate gezogen werden. E. Lampe.

H. Barkhausen: Das Problem der Schwingungserzeugung mit besonderer Berücksichtigung schneller elektrischer Schwingungen. 113 S. mit 47 Abb. 4 M. (Leipzig 1907, S. Hirzel.)

Die vorliegende zum Teil eigene Experimente benutzende theoretische Untersuchung bezweckt, das Problem der Erregung von Schwingungen in der Physik unter möglichst allgemeinen Gesichtspunkten zu diskutieren und die notwendigen Bedingungen für deren Auftreten festzustellen; alsdann einige Einzelfälle von Interesse theoretisch und experimentell zu behandeln, namentlich aber von den gewonnenen allgemeinen Gesichtspunkten aus an das Problem der Erzeugung und Verstärkung elektrischer Schwingungen heranzutreten. Das Problem der Erzeugung ungedämpfter elektrischer Schwingungen ist das zurzeit im Vordergrund stehende Problem der drahtlosen Telegraphie, während die Verstärkung elektrischer Schwingungen das alte Problem des Telephonrelais bildet. Im ersten Teile der Arbeit wird die elektrische Seite der Frage in Angriff genommen, im zweiten werden mechanische Fälle erörtert und deren Resultate schließlich auf die elektromagnetischen Unterbrecher angewandt. Die klar durchgeführte Darstellung verdient weitgehende Beachtung. A. Becker.

R. Abegg: Handbuch der anorganischen Chemie Dritter Band, dritte Abteilung: Die Elemente der fünften Gruppe des periodischen Systems. (Leipzig 1907, Verlag von S. Hirzel.)

Die hohen Erwartungen, zu welchen das Erscheinen der beiden ersten Abteilungen des Werkes Anlaß gab, finden volle Rechtfertigung auch gegenüber dem jetzt erschienenen Teil, welcher die Elemente N, P, As, Sb, Bi, V, Nb, Ta umfaßt. Der Herausgeber gibt einleitend wieder eine allgemeine Charakteristik der behandelten Gruppe des periodischen Systems. Zu einem Werk von besonderer Bedeutung im Rahmen des Ganzen gestaltet sich immer mehr die ausführliche kritische Darlegung über die Atomgewichtsbestimmungen, welche Brauner der Behandlung jeden Elements vorausschickt. Die Ermittelung dieser wichtigen Naturkonstanten ist in unseren Tagen in ein neues Stadium regen Schaffens eingetreten,

nachdem insbesondere durch Th. W. Richards die Methodik zu bisher nicht erreichten Genauigkeitsgraden geführt worden ist. Es ist sehr reizvoll, an der Hand eines so kundigen Führers wie Brauner den Weg von den Anfängen bis hierher zu verfolgen. Übrigens hat Richards in dankenswerter Weise seine noch nicht veröffentlichten Ergebnisse für das Handbuch zur Verfügung gestellt.

Der Charakter des Werkes, welches ja nicht nach hergebrachter Handbuchsart nur Tatsachen registrieren, sondern theoretische Zusammenhänge aufzeigen will, bringt es mit sich, daß mehr als sonst in Handbüchern die Individualität der Bearbeiter in den einzelnen Abschnitten hervortritt. Dem Referenten will scheinen, als ob der verdienstvolle Herausgeber, der dem Werke die Einheit zu wahren strebt, doch zuweilen innewerden muß, daß er ein Orchester von Solisten dirigiert. Von Solisten, die zu Gutes bringen, als daß um der Einheitlichkeit willen häufiger gedämpft oder geändert werden dürfte. Ziemlich weit hinausgerückt werden die Grenzen der „anorganischen" Chemie von I. v. Braun in seinem vortrefflichen Artikel über den Stickstoff. Die Durchsicht der Arbeit rechtfertigt aber vollkommen den breiten Raum, welcher ihr eingeräumt werden mußte; insbesondere sind die vielfachen physikalisch-chemischen Beziehungen in sehr klarer und eindringlicher Weise dargestellt. Die Ammoniumsalze sind gesondert von Pick behandelt. Phosphor von Schenck, dessen eigene Forschungen ihn als den hierzu Berufenen erscheinen lassen. Arsen und Antimon vom gleichen Autor, Wismut von Herz. Von Chilesotti rührt der sehr umfangreiche und gründliche Artikel Vanadium her, der zu den besten des Handbuches gehört; auch Niob und Tantal wurden von demselben Verfasser bearbeitet. Wie in den vorigen Bänden hat bei jedem Stoff die Kolloide Lottermoser behandelt.

So schreitet das vortreffliche Werk voran, mit jedem neuen Bande den vielen zu Beginn Zweifelnden seine Existenzberechtigung beweisend und die mühevolle Arbeit des Herausgebers und seiner Mitarbeiter durch neuen Erfolg belohnend. A. Coehn.

H. Roemer und G. Wimmer: Die Bedeutung der an der Rübenpflanze durch verschiedene Düngung hervorgerufenen äußeren Erscheinungen für die Beurteilung der Rüben und die Düngebedürftigkeit des Bodens. (Mitteilungen der Herzogl. Anhaltischen Versuchsstation zu Bernburg, Nr. 42. Sonderabdruck aus der Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie, 1907, 58 S. 4 farb. Tafeln.)

Aus Ernährungsversuchen hat sich ergeben, daß die Pflanzen jede Abweichung von der normalen Zusammensetzung durch bestimmte Veränderungen kennzeichnen, mag sich die Abweichung nun auf das Verhältnis der einzelnen Pflanzenteile zu einander und deren äußere Beschaffenheit oder ihre chemische Zusammensetzung beziehen; gewöhnlich gehen beide Hand in Hand. Diese Veränderungen in allen ihren Einzelheiten genau festzustellen, hat schon seit Jahren eine der Hauptaufgaben der Versuchsstation Bernburg gebildet; alle Vegetationsversuche wurden zur Lösung dieser Frage mit herangezogen. Wir verweisen auf die in unserer Zeitschrift erschienenen Referate über einige dieser Arbeiten (vgl. Rdsch. 1902, XVII, 345, 484; 1903, XVIII, 396). Die zuerst in Kulturgefäßen mit künstlichem Bodenmaterial festgestellten Veränderungen konnten auch auf dem Felde nachgewiesen werden, ganz besonders bei den Zuckerrüben. Dieser Erfolg hat die Verff. zur Veröffentlichung der vorliegenden Schrift und der dazu gehörigen Farbentafeln veranlaßt; es soll damit dem Landwirte ein Leitfaden in die Hand gegeben werden, der ihn in den Stand setzt, „sofern er nur fortgesetzt und genau das Wachstum beobachtet und zur Wage greift, den Wert seiner Zuckerrüben möglichst selbständig zu beurteilen und zugleich auf den Düngezustand seiner Rüben zu schließen".

In der Arbeit wird zuerst eine allgemeine Beschreibung der bezeichneten Veränderungen gegeben und sodann im einzelnen der Einfluß der Stickstoffdüngung, der Kalidüngung, der Phosphorsäuredüngung und zuletzt der Einfluß der Düngung bei Anwesenheit von Nematoden (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 396) dargestellt. Dabei wird auf die vier 65 × 45 cm großen Tafeln verwiesen, von denen die drei ersten je 12, die letzte 8 in naturgetreuen Farben wiedergegebene Zuckerrüben der im Texte besprochenen Typen vorführen. Zum Schluß sind die charakteristischen Erscheinungen in klaren und knappen Sätzen zusammengestellt, die die eigentümlichen Wirkungen des Mangels der einzelnen Düngungsstoffe bequem überblicken lassen. Übrigens machen die Verff. darauf aufmerksam, daß eine richtige Verwendung des von ihnen angegebenen Verfahrens sorgfältige Berücksichtigung der Witterung voraussetzt, und daß die bloße Berücksichtigung der äußeren Erscheinungen, ja selbst die gewichtsmäßige Feststellung der Ernte, zu Trugschlüssen führen kann, wenn nicht genaue Beobachtungen über das Wachstum der Rüben gemacht werden. Ferner sind Krankheiten und die Angriffe tierischer Feinde in Betracht zu ziehen, die meist Wachstum und Farbe, oft auch die Gestalt der Blätter (Blattläuse) verändern, und es können auch Beschädigungen durch Rauchgase die Wirkung anderer Düngemittel als der besprochenen, endlich die Reaktion und die physikalische Beschaffenheit des Bodens mehr oder weniger verändernd auf die Rüben einwirken, besonders verfärbte oder vergilbte Blätter hervorrufen. Bei einigermaßen genauer Beobachtung werde man aber stets finden, daß sich von diesen letzteren Erscheinungen diejenigen, die durch Mangel an Stickstoff, an Kali oder an Phosphorsäure hervorgerufen werden, deutlich und sicher unterscheiden lassen. F. M.

Dunbar: Zur Frage der Stellung der Bakterien, Hefen und Schimmelpilze im System. Preis 5 M. (München und Berlin 1907, R. Oldenbourg.)

Herr Dunbar glaubt beobachtet und bewiesen zu haben, daß gewisse Arten von Bakterien und Kokken, eine Spirochaete, der Schimmelpilz Penicillium, eine Uredinee und eine Hefe sich aus grünen Algenzellen entwickeln, die er in Reinkultur gehalten hat. Diese Entwickelung glaubt er auch unter dem Mikroskop in allen Stadien festgestellt zu haben.

Es vergeht kein Jahr, in dem nicht irgend eine Schrift ähnlichen Inhalts erscheint. Schimmelpilze verwandeln sich in Hefen, Hefen in andere Pilze oder gar in Amöben, oder der Tuberkelbazillus wird zu einem Schimmelpilz. Die vorliegende Abhandlung hat dadurch ein gewisses psychologisches Interesse, daß der Verf. als Bakteriologe die Gefahren einer Verunreinigung der Reinkulturen gut kennt und darüber ganz vernünftig spricht, auch Kontrollkulturen anstellt, durch die eben diese Gefahr wieder deutlich gezeigt wird, aber trotzdem alle Einwände aus diesen Beobachtungen nicht beachtet. Die erste Quelle seiner Irrtümer liegt wahrscheinlich darin, daß seine Algenkulturen nur scheinbar rein waren und latente Bakterienkeime enthielten, die bei der Änderung der Reaktion der Nährflüssigkeit oder beim Absterben der Algen sogleich auswuchsen. E. J.

Maurice Loewy †.

Nachruf.

Am Nachmittag des 15. Oktober verschied plötzlich während der Sitzung des Aufsichtsrates der französischen Sternwarten im Gebäude des Unterrichtsministeriums der Vorsitzende des Rates, der Direktor der Pariser Sternwarte M. Loewy. Er teilte hinsichtlich des unvermute-

ten Eintritts des Todes das Los von dreien seiner vier unmittelbaren Vorgänger und Nachfolger des berühmten Arago: Ch. Delaunay, der nach dem Rücktritt Leverriers 1870 Direktor der Pariser Sternwarte wurde, ertrank 1872 zu Cherbourg. Darauf übernahm Leverrier wieder die Direktion und starb an einer Krankheit 1877. Sein Nachfolger, Admiral Mouchez, starb plötzlich am 25. Juni 1892, worauf Tisserand Direktor wurde bis 20. Oktober 1896, dem Tage seines gleichfalls plötzlichen Hinscheidens. Für die Pariser Sternwarte ist Loewys Tod ein sehr schwerer Verlust. Obschon 74 Jahre alt war Loewy noch immer mit jugendlicher Frische und mit klarem Scharfblick tätig.

M. Loewy war am 15. April 1833 in Wien geboren. Seine astronomischen Studien begann er auf der dortigen (alten) Sternwarte unter Karl v. Littrow, auf dessen Empfehlung hin er von Leverrier 1860 zur Übersiedelung an die Pariser Sternwarte bewogen wurde. Hier entfaltete Loewy eine sehr rege Tätigkeit auf theoretischem und noch mehr auf praktischem Gebiete. Eine seiner ersten Abhandlungen betraf eine neue Methode der Bahnberechnung der Kometen, die allerdings keine große Verwendung gefunden hat, weil sie nur in Ausnahmefällen etwas rascher zum Ziele führen dürfte als die gebräuchlichen und infolge der Gewöhnung geläufigen Methoden. Auch einige Bahnbestimmungen kleiner Planeten (z. B. von 99 Dike) und von Kometen aus den Jahren 1858 bis 1862 hatte Loewy ausgeführt. Dazu gehört namentlich der große Donatische Komet von 1858, dessen Umlaufszeit Loewy zu 2054 Jahren berechnete, während v. Asten und G. W. Hill dafür 1880 bzw. 1950 Jahre gefunden haben.

Späterhin waren Loewys Bemühungen hauptsächlich auf Verfeinerung der Beobachtungsmethoden und auf entsprechende Verbesserungen der Instrumente gerichtet. Zunächst ersann er eine neue Aufstellungsart der Refraktoren. Bei der gewöhnlichen Aufstellung liegt der Drehpunkt des Fernrohres ungefähr in der Mitte zwischen Objektiv und Okular. Je nach der Höhe der Gestirne hat der Beobachter die verschiedensten Stellungen und Körperlagen, zum Teil recht unbequeme, anzunehmen, und erfahrungsgemäß wird die Auffassung des Gesehenen durch diese wechselnden Stellungen sehr stark beeinflußt. Im Jahre 1871 schlug Loewy den Bau eines „gebrochenen" Instruments vor, dessen eine Rohrhälfte fest in einer der Erdachse parallelen Richtung liegt. Am oberen Ende dieser Halfte befindet sich das Okular. Der Beobachter sitzt in einem bequemen Sessel und schaut stets in der nämlichen Richtung in das Fernrohr schrag nach unten, in der Richtung zum (unsichtbaren) Südpol des Himmels. An das untere Ende dieser Rohrhälfte schließt sich die andere Hälfte, der Objektivteil, senkrecht an. Indem jene um ihre Mittelachse, die optische Achse, gedreht wird, beschreibt das Objektiv einen Kreis, der mit dem Äquator zusammenfällt. Das vom Objektiv kommende Licht, das Bild eines Gestirns, wird durch einen Spiegel, der am „Ellbogen", der Verbindungsstelle beider Rohrteile, sitzt, in das Okular reflektiert. So würde man aber nur Sterne im Äquator sehen können. Nun ist aber vor dem Objektiv in einer drehbaren Hülse ein zweiter Spiegel angebracht, der mit dem Objektivrohr einen Winkel von 45° bildet. Bei entsprechender Stellung dieses Spiegels und des Rohres kann jede beliebige Stelle des Himmels in das Gesichtsfeld gebracht werden, während, wie gesagt, der Beobachter immer in der nämlichen bequemen Lage in das Okular sehen und seine mikrometrischen Messungen machen kann. Infolge des Todes des damaligen Direktors der Pariser Sternwarte, Delaunay, und anderer Ursachen verzögerte sich die Verwirklichung der Loewyschen Idee, und erst im Jahre 1882 wurde mit Hilfe einer Spende von M. Bischoffsheim (25000 Fr.) das erste Equatorial Coudé (27 cm Öffnung) in Paris aufgestellt. Später erhielt Paris ein großes Coudé von 60 cm Öffnung, und gleichartige Fernrohre wurden errichtet zu Algier (32 cm), Besançon (33 cm), Lyon (32 cm), Nizza (40 cm), Wien (38 cm, Geschenk des Barons A. v. Rothschild). Das „Coudé" ist, wie man sieht, ein typisch französisches Instrument geblieben, es hat sich aber vorzüglich bewährt, zumal auch in Loewys Händen selbst.

Dann beschäftigte sich Loewy viel mit der Verbesserung der Beobachtung am Meridiankreise. Vor etwa 20 Jahren stellte er neue Methoden auf, um aus Beobachtungen von Polsternen und unter Benutzung eines beweglichen Vertikalfadens die Instrumentalkonstanten genauer zu bestimmen, er erdachte einen besonderen Apparat zur Bestimmung der Biegung des Meridianrohres, und noch im Vorjahre legte er ein Arbeit sparendes Verfahren zur Ermittelung der Teilungsfehler eines fein geteilten Kreises dar, das auch bei der Untersuchung eines neuen Kreises an einem der Pariser Meridianinstrumente zur Anwendung gebracht wurde.

Ferner verdient die Einführung eines neuen Prinzips zur Bestimmung der Konstanten der Aberration und besonders der Refraktion hervorgehoben zu werden. Vor das Objektiv eines Äquatorials wird ein Prisma von 45° oder 60° Winkel gebracht, dessen versilberte Seitenflächen als Spiegel wirken und die Bilder zweier um 90° oder 120° von einander entfernten Sterne in das Gesichtsfeld bringen, wenn das Fernrohr auf einen am Himmel mitten zwischen jenen Sternen gelegenen Punkt gerichtet ist. Die gegenseitige Stellung beider Sternbilder, die gewissermaßen einen Doppelstern darstellen, mißt man wiederholt mikrometrisch so genau als möglich, während die Höhen der Sterne sich infolge der täglichen Bewegung fortgesetzt ändern und mit den Höhen auch die Refraktionen. Die von letzteren bewirkten Verschiebungen der Örter zweier an ganz verschiedenen Stellen des Himmels befindlicher Sterne, z. B. eines hoch am Himmel und eines nahe am Horizont stehenden Sternes, kommen also in fast vollem Betrag in Veränderungen der Distanz des scheinbaren Doppelsterns zur Geltung. Die analoge Beobachtung von Paaren um 90° von einander abstehender Ekliptikalsterne in gleichen Höhen über dem Horizont dient zur Bestimmung der Aberrationskonstante, die im Laufe des Jahres bis zu ihrem dreifachen Betrag in diese Messungen eingeht. Loewy hat diese Prismenmethode theoretisch gründlich durchgearbeitet und zu ihrer praktischen Verwertung Tabellen geeigneter Sternpaare geliefert. Gemeinsam mit Herrn Puiseux hat Loewy nach dieser Methode beobachtet und so „frei von systematischen Fehlern sowohl bezüglich der Beobachter als auch der Sternpaare" für die Aberrationskonstante den Wert 20,447″ erhalten.

Inzwischen erlebte Loewy die allmähliche Ausbildung der photographischen Methode und deren Verwertung zur Gewinnung exakter Sternkataloge und Sternkarten mit. Auch hierzu lieferte er manchen Beitrag, der die Erhöhung der Genauigkeit bei der Vermessung und Berechnung photographischer Sternörter bezweckte, einer Aufgabe, die die Pariser Sternwarte außer für die eigenen auch noch für die Aufnahmen mehrerer anderer französischer Sternwarten übernommen hatte. Eine besonders umfassende und wichtige Arbeit war die Verwertung der im Winter 1900/1901 von zahlreichen Sternwarten der ganzen Welt angestellten direkten und photographischan Beobachtungen des Planetoiden Eros behufs Bestimmung der Sonnenparallaxe.

Im Jahre 1894 war das große „Coudé" von 60 cm Öffnung und 18 m Brennweite fertig geworden. Außer seinem Objektiv für direkte Beobachtung erhielt es noch ein ebenfalls von den Brüdern Henry hergestelltes photographisches Objektiv, das sofort von Loewy im Verein mit Herrn Puiseux zu Mondaufnahmen benutzt wurde. Das Fokalbild des Mondes hat 18 cm im Durchmesser. Die Belichtung mußte zwei bis drei Sekunden lang gewählt werden, eine Zeit, in der die Luft wohl nie ganz ruhig ist und auch das Uhrwerk, dessen Gang

der Mondbewegung angepaßt werden kann, auch kleine Unregelmäßigkeiten erleiden kann. So ist im allgemeinen das kleinste deutliche Detail dieser photographischen Mondbilder nicht kleiner als 0,5″, rund 1 km in der Mondmitte. Richtig ist es also, was die meisten Mondbeobachter sagen, daß man direkt viel feinere Einzelheiten sehen kann als auf der Platte, aber einzelne dieser Herren unterschätzen den Wert der Mondphotographie ganz gewaltig, wenn sie außer acht lassen, daß dieselbe das Material zu genauen Vermessungen liefert, daß sie ein vollständiges Bild der beleuchteten Mondregionen in einem gegebenen Momente darbietet und daß dieses Bild die Gestaltung der Mondoberfläche in ihren allgemeinen Zügen enthüllt, die dem ein kleines Gebiet mit starker Vergrößerung studierenden Beobachter verborgen bleibt. Die „Rundschau" hat regelmäßig (von Bd. XII an) über die Ergebnisse berichtet, zu denen die beiden Pariser Astronomen bei der kritischen Untersuchung und Vergleichung ihrer Aufnahmen hinsichtlich des Baues der Mondoberfläche, der Entstehung und Fortentwickelung der Mondrinde, der Beschaffenheit des Mondinnern, der ehemaligen und der jetzigen Mondatmosphäre gelangt sind. Es ist eine zusammenhängende und wohl begreifliche Geschichte des Mondes, eine Selenologie, die wir durch Loewy und Puiseux erhalten haben, gegen die sich nur wenige Stimmen von Astronomen oder Geologen erhoben haben, und auch diese nicht absolut ablehnend, abgerechnet die eines Beobachters (Ph. Fauth), der die naive Anschauung hegt, nur die Wahrnehmung mit eigenen Augen am Objekt selbst berechtige zur Aufstellung einer Erklärung, einer Theorie des Wahrgenommenen. — Von dem 1894 begonnenen Pariser Mondatlas sind bis jetzt neun Hefte erschienen, jedes eine Kopie einer Aufnahme in Heliogravüre und eine Reihe, jetzt insgesamt 53 Tafeln mit vergrößerten Reproduktionen einzelner Mondregionen enthaltend. Es sei hier erwähnt, daß das „Bulletin" der belgischen Astronomischen Gesellschaft (Société Belge d'Astronomie) diese Tafeln weniger stark vergrößert und darum eigentlich noch viel klarer und übersichtlicher ebenfalls als Beilagen zu den einzelnen Heften und in besonderen „Fascicules" vereinigt bringt, ein wertvoller Besitz für die Mitglieder dieser sehr rührigen Gesellschaft, der hervorragende Gelehrte, Astronomen, Meteorologen, Geographen usw., und zahlreiche Freunde der Astronomie auf der ganzen Welt angehören.

Ist durch diese Mondstudien Loewys Name in weiteren Kreisen bekannt geworden, so beruht doch sein wissenschaftlicher Ruf noch viel mehr auf den oben erwähnten systematischen, mit unermüdlicher Hingebung betriebenen Verbesserungen astronomischer Beobachtungsmethoden. Dazu kommt die umfassende Tätigkeit als Leiter der Pariser Sternwarte während der letzten zehn Jahre. Frankreich hat es also in wissenschaftlicher Hinsicht nicht zu bereuen, den jungen österreichischen Astronomen herübergezogen zu haben, dem das Vorwärtskommen in seiner Heimat damals wegen seiner jüdischen Abstammung fast unmöglich gewesen wäre, der dann aber seiner Adoptivheimat alle Ehre gemacht hat. Auch als Mensch hat sich Loewy in Frankreich weitreichende Sympathien erworben, namentlich waren seine Mitarbeiter, deren wissenschaftliche Bestrebungen er in jeder Weise förderte, ihm herzlich zugetan und werden nun ihren Vorstand um so schmerzlicher vermissen.

A. Berberich.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung vom 21. November. Herr Munk las: „Weiteres über die Funktionen des Kleinhirns." Die Mitteilung behandelt die Folgen der Exstirpation einer seitlichen Hälfte des Kleinhirns. Sie bestätigen, was früher aus dem völligen Verluste des Kleinhirns für dessen Leistungen sich ergab. Der Kleinhirnhälfte sind Mark- und Muskelzentren für den Bereich der Extremitäten auf der gleichen Seite und der Wirbelsäule auf der entgegengesetzten Seite untergeordnet. Das auffällige Rollen in einer und immer derselben Richtung, das sich an dem Tiere in der ersten Zeit nach der Exstirpation zeigt, ist lediglich ein Aufsteh- oder Fluchtversuch mit den besten dem Tiere verbliebenen Mitteln. — Herr Orth legte eine Mitteilung des Professors Dr. C. Neuberg, Assistenten am Pathologischen Institut in Berlin, vor: „Über kolloidale Calcium- und Magnesiumverbindungen". Sowohl Calcium- wie Magnesiumsalze lassen sich leicht durch Methylalkohol in den kolloidalen Zustand überführen. Aus methylalkoholischer Kalklösung erhält man durch Schwefelsäure, Phosphorsäure, Oxalsäure, Gips bzw. Calciumphosphat und -oxalat in gelatinöser Form, durch Kohlensäure eine klare, viskose, kolloidale Calciumcarbonatlösung; eine feste Gallerte von Calciumcarbonat entsteht, wenn man eine Suspension von Kalk in Holzgeist mit Kohlensäure sättigt. Ähnlich verhalten sich die kolloidalen Magnesiumsalze. Die gelatinösen Salze enthalten im isolierten Zustande keinen fest gebundenen Methylalkohol.

Académie des Sciences de Paris. Séance du 18 novembre. Janssen transmet une dépêche de M. Landerer, relative à l'observation du passage de Mercure sur le Soleil. — Bassot: Passage de Mercure sur le Soleil des 13—14 novembre 1907. Observations faites à l'Observatoire de Nice. — H. Deslandres: Observation de la comète Daniel *d* 1907 et plan général d'organisation pour l'étude physique complète des comètes. — Charles André: Le passage de Mercure sur le Soleil du 14 novembre 1907 à l'Observatoire de Lyon. — B. Baillaud: Observations du passage de Mercure sur le Soleil les 13—14 novembre 1907 à l'Observatoire de Toulouse. — E. Stephan: Observations du passage de Mercure sur le disque du Soleil faites à l'Observatoire de Marseille, les 13 et 14 novembre 1907. — H. Poincaré fait hommage à l'Académie d'un Ouvrage de M. Devaux-Charbonnel, intitulé: „État actuel de la science électrique." — Le Prince Roland Bonaparte fait hommage d'un Ouvrage intitulé: „A Upsal." — L. Picart et E. Esclangon: Observations du passage de Mercure sur le Soleil faites à l'Observatoire de Bordeaux le 14 novembre 1907. — Th. Moreux: Sur le passage de Mercure du 14 novembre 1907 à l'Observatoire de Bourges. — G. Le Cadet: Occultation des satellites de Jupiter. — A. de la Baume Pluvinel: Sur l'observation du passage de Mercure sur le Soleil des 13—14 novembre 1907. — Cirera et Balcelli: Remarques sur le rapport entre l'activité solaire et les perturbations magnétiques. — Bruck, Chofardet et Pernet: Passage de Mercure sur le Soleil, à l'Observatoire de Besançon, les 13—14 novembre 1907. — C. Tissot et Félix Pellin: Correction d'astigmatisme des prismes biréfringents. — Henri Abraham et Devaux-Charbonnel: Propagation des courants téléphoniques sur les lignes souterraines. — A. Cotton: H. Mouton et P. Weiss: Sur la biréfringence magnétique des liquides organiques. — G. Sizes et G. Massol: Sur la multiplicité des sons émis par les diapasons. — F. Bordas: Action des rayons Röntgen sur les corindons. — Maurice Daufresne: Présence de l'aldéhyde paraméthoxycinnamique dans l'essence d'estragon et sur quelques dérivés d'estragol. — Paul Gaubert: Sur la reproduction artificielle de la barytine, de la célestine, de l'anglésite et sur les mélanges isomorphes de ces substances. — Marin Molliard: Influence de la concentration des solutions sucrées sur le développement des piquants chez l'Ulex europaeus. — Ducamp: Anomalies florales dues à des actions mécaniques. — Louis Boutan: Emploi de la chaleur pour le traitement des caféiers contre le Xylotrechus quadrupes (Chevrotat) (Borer indien). — Charles Vaillant: De la possibilité d'éta-

blir le diagnostic de la mort réelle par la radiographie. — R. Robinson: Étude de séro-appendices épiploïques (Omentula). — Léon Bertrand: Sur les nappes de charriage nord-pyrénéennes et pré pyrénéenne, à l'est de la Neste. — E. Chaput: Sur un ancien cours de la Loire pliocène. — F. Dienert et E. Bouquet: Relations entre la radioactivité des eaux souterraines et leur hydrologie

Vermischtes.

An dem meteorologischen Hochobservatorium auf der Zugspitze (2964 m) hat Herr J. Jaufmann in der Zeit vom September 1905 bis September 1906 systematische Untersuchungen über den Radioaktivitätsgehalt der Luft ausgeführt. Ein negativ geladener Bleidraht von 10 m Länge wurde stets zwei Stunden lang der Luft exponiert, dann in den Elster-Geitelschen Zerstreuungsapparat gebracht und seine Aktivität so lange gemessen, bis das Abklingen der Aktivität weitere Beobachtungen ausschloß. In dieser Weise wurde durch Messung der Halbwertzeiten festgestellt, daß die erhaltene induzierte Aktivität im wesentlichen durch Radiumemanation hervorgerufen ist; bei genauerem Studium der Abklingungskurven war jedoch die Vermutung nicht von der Hand zu weisen, daß jeweils auch minimale Beiträge von Thorium- und Aktiniumemanation zum Zustandekommen der Gesamtwirkung beigetragen haben. Eine Abhängigkeit der Radioaktivität von den meteorologischen Elementen machte sich unverkennbar geltend. In erster Reihe zeigte sich der Einfluß des Windes, indem mit wachsender Windgeschwindigkeit die induzierte Radioaktivität zunahm; am geringsten war sie bei nördlichen, von den Vorbergen herkommenden Winden, und am größten bei südlichen, die vom Hauptmassiv der Alpen her wehten. Bei Nebelbildung sank der Wert der Aktivität auf ein Minimum, bei Auflösung des Nebels stieg er wieder regelmäßig. Die Radioaktivität nahm im allgemeinen mit zunehmender relativer Feuchtigkeit ab, mit zunehmender Temperatur zu. Im Laufe des Tages stieg die Aktivität unter normalen Verhältnissen, während sie nachts bis zum Morgen abnahm; ebenso war sie im Sommer höher als im Winter. Das Fallen von Niederschlägen war stets von einem Sinken der Radioaktivität der Luft begleitet. (Meteorologische Zeitschrift 1907, Bd. XXIV, S. 337—351.)

— — —

Im Anschluß an die Mitteilungen über Prüfung des Farbensinnes beim Hunde (s. Rundsch. 1907, XXII, 504) sei auf einen Aufsatz der Herrn Friedrich Dahl hingewiesen, worin ältere Versuche an der graugrünen Meerkatze (Cercopithecus [Chlorocebus] griseoviridis Desm.) beschrieben werden. Das Verfahren bestand im wesentlichen darin, daß auf einer mit farbigem Glanzpapier halb mit einer, halb mit einer anderen Farbe beklebten Glasplatte dem Tiere zwei Stücke Zucker gereicht wurden, von denen das eine mit Ammoniak, das andere mit Wasser betupft war. Aus dem Verhalten des Affen bei geeigneter Modifikation der Versuche ließ sich dann auf sein Farbenunterscheidungsvermögen schließen. Waren z. B. die Farben Rot und Grün, und lag das mit Ammoniak ungenießbar gemachte Stück zuerst immer auf der roten, das andere auf der grünen Seite, so nahm die Meerkatze auch ein genießbares Stück nicht mehr von der roten Seite usw. Herr Dahl zieht aus seinen Versuchen folgende Schlüsse: Die graugrüne Meerkatze ist imstande, die rote und die grüne Farbe von einander zu unterscheiden, wirklich als Farben, nicht bloß nach ihrer verschiedenen Helligkeit. Auch Weiß und Goldgelb werden von ihr unterschieden, doch bleibt es hier unsicher, ob die beiden Farben als solche oder ob sie an ihrer verschiedenen Helligkeit erkannt werden. Dasselbe gilt für Dunkelgrün und Schwarz. Im Orangefarbigen und im Violetten erkennt die Meerkatze das Rot, wenn dem ersteren Goldgelb, dem letzteren Blau als Kontrast gegenüberstehen. Die Meerkatze ist imstande, Erfahrungen zu machen; eine zweite Erfahrung der gleichen Art wird weit schneller gemacht als die erste. Sehr eigentümlich ist endlich die Beobachtung, daß schönes Kobaltblau von Schwarz nur äußerst schwer unterschieden wird. Herr Dahl glaubt, daß es sich in den wenigen Fällen, in denen sie nach längeren Versuchen unterschieden wurden, für den Affen nur um eine Unterscheidung der Helligkeit handelte, und er weist zum Vergleich auf ähnliche Wahrnehmungen an Kindern und Naturvölkern hin. Die alte Geiger-Magnussche Theorie von der allmählichen Entwickelung des Farbensinns beim Menschen taucht bei dieser Erörterung wieder aus der Vergessenheit empor. (Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Geographie u. Biologie, 1907, Bd. 25, S. 329—338.) F. M.

Personalien.

Die Royal Society of Edinburgh hat die nachstehenden Ehrenmitglieder ernannt: zu englischen Ehrenmitgliedern Sir A. B. W. Kennedy, Sir E. Ray Lankester, Dr. J. A. H. Murray und Prof. C. S. Sherrington; zu auswärtigen Ehrenmitgliedern Prof. Emil Fischer (Berlin), Dr. G. W. Hill (Neuyork), Prof. F. W. G. Kohlrausch (Marburg), Prof. H. F. Osborn (Neuyork), Prof. J. P. Pawlow (Petersburg), Prof. G. Retzius (Stockholm), Prof. A. Righi (Bologna) und Prof. L. J. Troost (Paris).

Ernannt: Der Privatdozent der Botanik am Polytechnikum in Zürich Dr. Maurizio zum ordentlichen Professor an der Technischen Hochschule in Lemberg; — der Privatdozent der Physik an der Universität Heidelberg Dr. August Becker zum außerordentlichen Professor.

Gestorben: Im August zu Poitiers der Professor der Botanik J. Poirault; — Prof. T. Barker, früherer Professor der Mathematik am Owens College in Manchester, im Alter von 69 Jahren; — der schwedische Forschungsreisende, früherer Dozent der Zoologie in Upsala Dr. Karl Bowallius.

Astronomische Mitteilungen.

Verfinsterungen von Jupitertrabanten:

1. Jan.	13 h	17 m	I. *E.*	12. Jan.	13 h	34 m	II. *E.*
3. „	7	45	I. *E.*	17. „	11	33	I. *E.*
4. „	9	4	III. *E.*	19. „	6	1	I *E.*
4. „	12	35	III. *A.*	23. „	5	28	II. *E.*
5. „	10	59	II. *E.*	24. „	13	27	I. *E.*
10. „	9	39	I. *E.*	26. „	7	55	I. *E.*
11. „	6	38	IV. *E.*	28. „	5	18	IV. *A.*
11. „	11	14	IV. *A.*	30. „	10	55	II. *A.*
11. „	13	2	III. *E.*				

Aus einer ausführlichen Untersuchung der Bahnbewegungen der Jupitermonde auf Grund von Heliometermessungen auf der Sternwarte Kapstadt und photographischen Aufnahmen von Pulkowo und Helsingfors hat Herr W. de Sitter, Assistent des Astronomischen Laboratoriums zu Groningen, für die drei ersten Monde neue Massenwerte abgeleitet. Er fand die Masse von Trabant I = 25,6, von II = 23,1 und von III = 82,0 Millionteln der Jupitermasse. Sie entsprechen nahe den Rauminhalten der drei Trabanten, so daß diese ungefähr dieselbe Stoffdichte besitzen.

Die bisherigen Nachrichten über den Merkurdurchgang vom 14. November lauten aus Deutschland, Frankreich und England ziemlich ungünstig; fast überall war der Himmel stark bewölkt, so daß die Beobachtungen sich oft nur auf wenige Minuten beschränken. Herr Plassmann in Münster betont besonders die kohlschwarze Färbung der Planetenscheibe im Gegensatz zu der viel helleren Farbe der Sonnenflecke. Von verschiedenen Orten wird über das Vorhandensein eines Lichtringes um den Merkur berichtet; daß es nicht die Atmosphäre war, ergibt sich aus der Bemerkung einzelner Beobachter, daß der Ring nicht direkt an die Planetenscheibe grenzte, sondern sie wie ein Hof in einigem Abstand umschloß. In Italien herrschte günstigere Witterung, so konnte der Durchgang in Turin sehr gut beobachtet werden, doch fehlen noch nähere Mitteilungen.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 19. Dezember 1907. Nr. 51.

Das Licht und die Struktur der Materie.

Von Prof. **H. A. Lorentz** (Leiden).

Rede, gehalten am 7. April 1907 bei der Eröffnung des elften niederländischen naturwissenschaftlichen und medizinischen Kongresses (Natuur- en Geneeskundig Congres) zu Leiden.

(Schluß.)

Der interessanteste Fall ist derjenige der Atmosphäre. Wird vollkommen reine Luft, in der nicht das kleinste Staubteilchen oder Wassertröpfchen schwebt, allein wegen der molekularen Struktur nach Art eines feinen Nebels undurchsichtig werden? Rayleigh hat durch eine Berechnung die Frage beantwortet, und ich kann Ihnen seinen Gedankengang, einigermaßen nach modernen Auffassungen modifiziert, in wenig Worten angeben. Von dem Einfluß eines aus Molekülen zusammengesetzten Körpers auf ein Lichtbündel geben wir uns Rechenschaft, indem wir uns vorstellen, daß in jedem Molekül, selbst in jedem Atom, noch viel kleinere Teilchen vorhanden sind, die durch das Licht zum Mitschwingen gebracht werden. Ich muß hinzufügen, daß die Kräfte, die in einem Lichtstrahl wirksam sind, elektrischer Natur sind, und daß wir daher, um zu begreifen, daß die Lichtschwingungen diese kleinen Teilchen in Bewegung setzen können, ihnen elektrische Ladungen zuschreiben. Es sind die Elektronen, mit denen wir es gegenwärtig so viel zu tun haben.

Nach dem Huyghensschen Prinzip wird jedes Elektron, sobald es zum Mitschwingen gekommen ist, selbst der Mittelpunkt neuer Lichtwellen, und hierin liegt die Ursache der Zerstreuung, von der wir sprechen.

Wieviel diese nun beträgt, hängt nicht so sehr von den Dimensionen der Moleküle und ihren Massen ab, als vielmehr von dem, was sich innerhalb jedes Moleküls abspielt, und hiervon kann man sich eine Vorstellung machen, wenn man das Brechungsvermögen des Körpers mißt, das seinerseits durch den Grad des Mitschwingens bestimmt wird. Kennt man den Brechungsindex, die Wellenlänge und die Zahl der Moleküle pro Kubikzentimeter, so kann man berechnen, wieviel von dem einfallenden Licht nach allen Seiten zerstreut wird, und wieweit ein Lichtbündel, das sich eine gewisse Strecke fortpflanzt, geschwächt wird. Für gelbes Licht und für Luft gewöhnlicher Dichte findet man, mit Hilfe dessen, was wir über die Anzahl Moleküle wissen, daß die Stärke eines Lichtbündels nach dem Durchlaufen von ungefähr 100 km auf die Hälfte gesunken ist. Innerhalb der Entfernungen, in denen wir gewöhnlich sehen, kann also reine Luft wohl durchsichtig genannt werden, aber auf größere Entfernungen hin, wie sie in der Atmosphäre wirklich vorkommen, ist die Zerstreuung des Lichtes durchaus nicht zu vernachlässigen. Die Strahlen eines Sternes im Zenit würden nach der Berechnung, die ich Ihnen skizzierte, wenn sie die Erdoberfläche erreichen, ungefähr 6 % ihrer Intensität verloren haben. Wir können dies mit dem Ergebnis vergleichen, das man aus der Beobachtung der Lichtstärke bei verschiedenen Höhen eines Himmelskörpers abgeleitet hat; man hat daraus auf eine Abnahme von ungefähr 20 % geschlossen.

Ein Beweis für die molekulare Struktur der Luft ist hiermit nicht geliefert, da man immer die Zerstreuung des Lichtes schwebenden Staubteilchen würde zuschreiben können. Wir müssen damit zufrieden sein, daß die Beobachtungen der Molekulartheorie nicht widersprechen. Unser Ergebnis, daß wir den dritten Teil der wahrgenommenen Zerstreuung den Luftmolekülen selbst zuschreiben dürfen, ist vielleicht so befriedigend, wie es erwartet werden konnte.

Ich muß noch darauf hinweisen, daß nach der Theorie von Rayleigh die Zerstreuung, die, sei es durch die Luftmoleküle selbst, sei es durch kleine schwebende Teilchen, erzeugt wird, um so mehr betragen muß, je kleiner die Wellenlänge ist. In der stärkeren Zerstreuung der blauen Strahlen dürfen wir die Ursache für die blaue Farbe des Himmels sehen, und nach Rayleigh würde also auch, wenn die Luft vollkommen rein wäre, der Himmel uns blau, sei es denn auch sehr dunkel, erscheinen. Wir würden Luft noch wirklich sehen, und zwar würde die Sichtbarkeit darauf beruhen, daß sie aus Molekülen zusammengesetzt ist. In der Tat folgt aus der Formel, mit Hilfe deren die angeführten Zahlen gefunden worden sind, daß die Zerstreuung bei einem gegebenen Brechungsindex um so kleiner ist, je näher die Moleküle bei einander liegen, je „feinkörniger“ also das Medium ist; in einem vollkommen homogenen und kontinuierlichen Medium würde die Zerstreuung ganz fortfallen.

So, wie die Luft nach unserer Auffassung nun einmal ist, muß sie in Abständen von einigen tausend Kilometern wie ein dichter Nebel wirken, und es würde traurig aussehen, wenn sie sich von der

Erde bis zur Sonne erstreckte. Wir würden uns dann wahrscheinlich in tiefer Finsternis befinden und sicher die Sonne nicht sehen. Die, soweit wir wissen, vollkommene Durchsichtigkeit des Äthers, der den Himmelsraum erfüllt, legt es sehr nahe, diesem Medium keine körnige Struktur zuzuschreiben, worin sich denn auch viele Physiker einig sind.

Daß nun bei Substanzen wie Wasser, Glas, Quarz und Kalkspat kein Gedanke daran ist, den molekularen Bau durch eine Zerstreuung der Lichtschwingungen sichtbar zu machen, brauche ich kaum zu sagen. Aber es ist Ihnen wohl bekannt, wie das Studium der Lichterscheinungen uns auf indirektem Wege viel über diesen Bau und die Eigenschaften der kleinsten Teilchen lehren kann. Aus der Fortpflanzunggeschwindigkeit der Strahlen suchen wir zu Folgerungen zu gelangen über die in den Molekülen anwesenden, zum Mitschwingen gebrachten Elektronen und über die Anordnung der Moleküle in Kristallen und organischen Geweben. Ferner führt uns die Richtungsänderung, die in manchen Stoffen die Schwingungen bei ihrer Fortpflanzung erfahren, zu den Vorstellungen, auf welche die zu so großer Entwickelung gelangte Stereochemie gegründet ist. Wieder in anderen Fällen lenken wir die Aufmerksamkeit auf die Absorption des Lichtes in nicht ganz durchsichtigen Stoffen; auch so kommen wir zu einigen Ergebnissen über die schwingenden Teilchen in den Molekülen und Atomen. Und am weitesten bringen wir es in dieser Hinsicht, wenn wir die Teilchen nicht durch von außen auffallendes Licht zum Mitschwingen bringen, sondern sie zu selbständigen Schwingungszentren machen, indem wir den Körper auf diese oder jene Weise Licht ausstrahlen lassen.

Aus dem Vielen, das wir alsdann aus der Untersuchung des Spektrums ableiten können, will ich jetzt bloß einiges herausgreifen.

Wenn ein Körper, der Lichtschwingungen bestimmter Periode aussendet und also an einer bestimmten Stelle im Spektrum eine helle Linie gibt, sich dem Beobachter nähert, so wird die Anzahl Schwingungen, die pro Sekunde den Spalt des Spektroskops erreicht, vergrößert; die Spektrallinie wandert ein wenig nach der Seite des Violett zu. Umgekehrt hat eine Bewegung der Lichtquelle von dem Beobachter weg eine Verschiebung der Linie nach dem Rot zur Folge. Dies sind die Verschiebungen der Spektrallinien, die man in manchen Fällen im Spektrum von Himmelskörpern beobachtet hat und aus denen man die Schnelligkeit ihrer Bewegung in der Richtung der Gesichtslinie ableitet.

Einen derartigen Einfluß einer Ortsveränderung der Lichtquelle auf die wahrgenommene Schwingungszahl hat man mit gutem Erfolg auch im Falle sich bewegender Moleküle oder Atome aufzufinden gesucht. Bei der elektrischen Entladung durch verdünnte Gase entstehen unter geeigneten Bedingungen die sogenannten Kanalstrahlen, die man mit gutem Grunde für Schwärme von positiv geladenen Atomen hält, die sich mit beträchtlicher Geschwindigkeit alle in gleicher Richtung bewegen. Von dem Raume, in dem sie dies tun, geht eine Lichtstrahlung aus. Professor Stark in Hannover hat das Spektrum der nach verschiedenen Richtungen ausgesandten Strahlen untersucht und gefunden, daß die Linien um so mehr nach der Seite des Violett zu liegen, je kleiner der Winkel ist, den die Richtung des ausgesandten Lichtes mit derjenigen der Kanalstrahlen selbst bildet. Die Größe der Verschiebung stimmt gut mit der Schnelligkeit, die man aus anderen Gründen den fortfliegenden Atomen glaubt zuschreiben zu müssen, und so ist es bewiesen, daß es wirklich diese Atome sind, welche als Schwingungszentren fungieren. Auch ist Stark zu dem für die Theorie der Strahlung wichtigen Ergebnis gekommen, daß bei vielen Elementen das Linienspektrum ausschließlich durch eine bestimmte Art von schwingenden Teilchen erzeugt wird, nämlich durch Teilchen, die im ganzen eine positive elektrische Ladung besitzen.

Auf einen anderen und sehr allgemeinen Fall, auf den gleichfalls das von Stark benutzte Prinzip Anwendung findet, hat vor mehreren Jahren Michelson aufmerksam gemacht. Eine unregelmäßige Bewegung der Moleküle nach allen Richtungen, wie wir sie uns vorhin beim Wasser vorstellten, besteht auch in Gasen; in einem leuchtenden Gase denken wir uns daher zahllose hin und her fliegende Schwingungszentren. Wird nun das ausgestrahlte Licht mit einem Spektroskop untersucht, und ist es derartig, daß eine vollkommen scharfe Spektrallinie erhalten würde, falls die Moleküle stillständen, dann wird wegen der Bewegung der Moleküle nach verschiedenen Richtungen das Licht von einigen unter ihnen etwas mehr nach der Seite des Violett, das von anderen etwas nach der Seite des Rot zu liegen kommen; die Spektrallinie erhält eine gewisse Breite. Michelson hat nachgewiesen, daß dies wirklich der Fall ist. Er hat nach einer sinnreich ausgedachten indirekten Methode die Breite gemessen und gefunden, daß ihr Betrag in Übereinstimmung ist mit dem zu erwartenden Werte, zu dem uns unsere Vorstellung über die Geschwindigkeit der Molekularbewegung führt. Schönrock, der in der letzten Zeit die Betrachtungen und Berechnungen Michelsons mit größerer Genauigkeit wiederholt hat, ist zu demselben Ergebnis gekommen, und wir dürfen jetzt wohl sagen, daß die Bewegung der Moleküle in derselben Weise wahrnehmbar wird wie die Ortsänderung der Sterne in der Richtung der Gesichtslinie.

Beispiele wie dieses sind wohl geeignet, darzutun, daß, wenn auch die kleinsten Teilchen der Materie unsichtbar sind, Größen, die sich auf die einzelnen Moleküle beziehen, uns doch nicht so unzugänglich sind, wie man es sich zuweilen gedacht hat. Die merkwürdigste Erläuterung dieser Behauptung kann ich vielleicht der Theorie der Wärmestrahlung entnehmen. Stellen wir uns vor, daß dieser Saal vollkommen von undurchsichtigen Körpern abgeschlossen wäre und daß die Wände und alle anwesenden Gegenstände die gleiche Temperatur hätten; dann würde die Luft oder vielmehr der Äther in allen Richtungen

durchsetzt werden von Wärmestrahlen sehr verschiedener Wellenlänge, unter denen jedoch Strahlen einer bestimmten Wellenlänge vorherrschen würden. Man kann dies mit einem wirren Geräusch vergleichen, in dem eine Tonhöhe dominiert. Wir können jetzt einen kleinen Würfel ins Auge fassen, dessen Kanten die Länge jener am meisten vorkommenden Wellen haben, und auf die Menge Energie achten, die infolge der Strahlung in solch einer „kubischen Wellenlänge" vorhanden ist. Wer die Untersuchungen über die Wärmestrahlung aus den letzten Jahren verfolgt hat, kann kaum daran zweifeln, daß diese Energiemenge von derselben Größenordnung ist wie die kinetische Energie eines einzelnen Gasmoleküls bei der betrachteten Temperatur. Nun ist eine Wellenlänge eine sehr gut wahrnehmbare Größe, und so hat man die in einer kubischen Wellenlänge enthaltene Energie wirklich messen können, wodurch dann zugleich die eines Moleküls bekannt geworden ist. In der Tat ist dies einer der besten Wege, um zur Kenntnis der Größe von Molekülen und Atomen zu gelangen.

Die Betrachtungen, die ich mir gestattet habe, Ihnen vorzutragen, sind eine Verteidigung der molekularen und atomistischen Theorien geworden, deren sich die Physiker so häufig bedienen, um sich eine lebendige und klare Vorstellung von den Erscheinungen und ihrem gegenseitigen Zusammenhang zu bilden.

Mit Absicht habe ich mich hierbei nicht auf das Bedürfnis unseres Geistes berufen, in den in Frage stehenden kleinsten Teilchen der Materie einen Endpunkt für unsere Analyse der Erscheinungen zu finden. Man tut, glaube ich, recht daran, wenn man mit dem Hinweis auf ein derartiges Bedürfnis vorsichtig ist. Die Erfahrung lehrt ja, daß viele Theorien, in denen man sich die Materie kontinuierlich ausgebreitet denkt, uns durchaus befriedigen, daß mancher Physiker einer solchen Auffassung entschieden den Vorzug gibt und molekulare Betrachtungen am liebsten vermeidet, und daß viele, wie wir bereits sahen, kein Bedenken haben, den Äther als ein Kontinuum aufzufassen. Dies schließt nicht aus, daß, wenn in anderen Fällen die Atomistik sich mehr als alles andere geeignet zeigt, uns eine klare Einsicht zu verschaffen, dies nicht bloß an dem Wesen der Dinge außerhalb von uns, sondern auch an der Beschaffenheit unseres Geistes liegen muß, wie überhaupt das Begreifen einer Naturerscheinung eine gewisse Verwandtschaft zwischen ihr und dem Geiste voraussetzt.

Wie man auch hierüber denken mag, die beste Verteidigung der Atomistik liegt schließlich in ihrer Fruchtbarkeit und Zweckmäßigkeit.

Gewiß, es gibt auf rein physikalischem Gebiet noch zahlreiche Schwierigkeiten, die ich, wie Sie mir wohl werden glauben wollen, nicht unerwähnt gelassen habe, damit alles recht schön aussehe, sondern nur, weil ich sie in der Tat bei dieser Gelegenheit schwerlich auseinandersetzen konnte. Indessen, wie schwerwiegend sie auch sein mögen, es ist unleugbar, daß wir einigen Erscheinungen, die ich jetzt besprochen habe, und vielen anderen, die ich hätte hinzufügen können, ohne Molekulartheorie so gut wie machtlos gegenüberstehen würden. Wer über das Tun und Lassen der Physiker ein Urteil fällen will, wird sich denn auch nicht der Verpflichtung entziehen können, sich mit solchen Erscheinungen bekannt zu machen, sich mehr oder weniger in sie zu vertiefen und eine Betrachtungsweise nicht zu verwerfen, ohne sich auch einmal die Frage zu stellen, durch welche andere man sie würde ersetzen können.

Vergessen wir bei der Beurteilung auch nicht, daß wir von der Realität einer ganzen Menge von Dingen überzeugt sind, die wir nicht so unmittelbar wahrnehmen wie einen Stein oder ein Stück Eisen, und deren Existenz wir annehmen, zwar auf Grund von Wahrnehmung, aber von Wahrnehmung, an die sich eine kürzere oder längere Reihe von Überlegungen angeschlossen hat. Niemand zweifelt daran, daß die Lichtpünktchen bei der ultramikroskopischen Beobachtung ebensoviele Goldteilchen repräsentieren, daß die Halos um Sonne und Mond feinen Eiskristallen hoch in der Atmosphäre zuzuschreiben sind, daß die chemischen Elemente unserer Erde auf der Sonne und den fernsten Himmelskörpern angetroffen werden, und daß ein Stern, der, nach der hin und her gehenden Bewegung der Spektrallinien zu schließen, sich uns abwechselnd nähert und von uns entfernt, einen Kreis um einen anderen Himmelskörper beschreibt; es fällt niemandem ein, den Astronomen deshalb zu tadeln, daß er die Masse dieses vielleicht unsichtbaren Körpers aus seinen Wahrnehmungen ableitet. Recht betrachtet, gehen wir in unseren Annahmen über Moleküle und Atome lediglich in derselben Richtung einen Schritt weiter und brauchen wir von der Realität dieser Teilchen nicht so sehr viel weniger überzeugt zu sein als von derjenigen der Eisnädelchen in der Atmosphäre.

Etwas anderes, das Überlegung verdient, ist die reiche, über alle Beschreibung gehende Organisierung der Materie. In einem Kubikzentimeter der uns umgebenden Luft liegen so viele Moleküle, daß ihre Zahl mit einigen zwanzig Ziffern geschrieben werden müßte. Während sie sich unaufhörlich durch einander bewegen, immer und immer wieder auf einander prallend, werden ihre Elektronen durch die zahllosen einander durchkreuzenden Licht- und Wärmestrahlen in Bewegung gesetzt und senden ihrerseits nach allen Seiten ihre Wellen aus. Nicht weniger, im Gegenteil wohl noch mehr verwickelt würde das Bild sein, das ein Milligramm eines Eiweißstoffes uns zu sehen geben würde, und so wird es, ich will nicht sagen begreiflich, aber etwas weniger wunderbar, daß äußerst kleine Mengen Materie die Träger einer bis in feine Einzelheiten gehenden Erblichkeit sein können.

Auch wenn wir es wagen, unsere Gedanken auf den Zusammenhang zwischen den körperlichen und den geistigen Erscheinungen zu richten, behalten wir die feine Organisierung der Materie im Auge. Ich bin weit davon entfernt, geistige Vorgänge auf Prozesse in der Materie zurückführen zu wollen, das Un-

gleichartige kann man nicht von einander ableiten. Aber wohl kann man die Auffassung vertreten, daß jedem Zustand und jeder Tätigkeit unseres Geistes eine bestimmte Beschaffenheit und eine bestimmte Veränderung des Gehirns entspricht. Soll ein solches Sichkorrespondieren bis in die kleinsten Einzelheiten reichen, dann muß — dies ist klar — die Anzahl von Elementen, aus denen die Hirnsubstanz zusammengesetzt ist, ungemein groß sein. Wie groß sie sein muß, können wir nicht sagen; aber wenn wir wissen, daß ein Milligramm Materie eine Anzahl Atome umfaßt, viel größer als die gesamte Zahl der Buchstaben in allen Büchern der Leidener Universitätsbibliothek, und an den Reichtum an Gedanken denken, der in der Anordnung dieser Buchstaben enthalten ist, dann verstehen wir einigermaßen, daß wirklich die materiellen Veränderungen im Gehirn genügend Variation bieten können, um die Abspiegelung einer hohen und komplizierten Geistestätigkeit zu sein.

Aber ich würde Gefahr laufen, die Grenzen der Physik zu überschreiten, was nicht in meiner Absicht liegt und nicht von Ihnen gewünscht werden kann. Der Physiker, und das gilt von uns allen, muß sich darauf beschränken, auf seine Weise in dem Buche der Welt zu lesen. Ohne sich durch die Erkenntnis niederdrücken zu lassen, daß der tiefe Sinn ihm verborgen bleibt, fühlt er sich in seinen Bestrebungen gestärkt durch die Überzeugung, daß sich ihm innerhalb der Grenzen des Erreichbaren, in dem Maße, wie er fortschreitet, weite und unerwartete Ausblicke öffnen werden.

Über Anthocyane.

Sammelreferat von Dr. **Gertrud Tobler** (Münster i. W.).

Unter „Anthocyan" verstehen wir heutzutage nicht einen bestimmten einheitlichen Stoff. Man bezeichnet damit vielmehr eine ganze Gruppe von Farbstoffen, die chemisch allerdings wohl in naher Verwandtschaft mit einander stehen. Diese Farbstoffe finden sich in außerordentlich großer Verbreitung im pflanzlichen Zellsaft. Sie treten in allen Schattierungen und Übergängen von Rot und Blau auf, je nachdem der Zellsaft mehr oder weniger sauer oder alkalisch reagiert. Am reichlichsten finden sie sich in den Blütenteilen, häufig auch noch in Laubblättern, seltener im Stengel und am wenigsten in den Wurzeln.

In der Regel kommt das Anthocyan im Zellsaft gelöst vor. Doch beschrieb schon Nägeli[1]) 1850 feste gefärbte Körper, z. B. in den Blüten von Orchis und Viola und in den Früchten von Solanum americanum. Er fand teils tafelartige, rhombische Kristalle, teils unregelmäßige, oder ovale Körner. Er hielt sie wohl für Eiweißkristalle, die Anthocyan enthielten, nicht aber für eigentliche Anthocyankristalle. Nach ihm beschrieben zahlreiche Autoren blaue, rote, violette Farbkristalle, doch blieb es in den meisten Fällen zweifelhaft, ob es sich um Anthocyankristalle handelte. Manche dieser Autoren bezeichneten die von ihnen beobachteten Körper als mit Anthocyan erfüllte Vakuolen, so Strasburger[1]); Weiss[2]) hielt die blauen Farbstoffausscheidungen, die er „in Form der zierlichsten, äußerst feinstrahligen, größeren oder kleineren Federchen oder hautartigen Gebilde" in den blauen Blüten des Rittersporns (Delphinium elatum) fand, für „blau gefärbtes Plasma"; andere wieder sprachen von festen, farblosen Körpern, die mit Anthocyan gefärbt wären. In der neuesten Zeit hat Molisch[3]) gefunden, daß tatsächlich sehr häufig in den lebenden Zellen festes Anthocyan, und zwar sowohl in kristallisierter wie in amorpher Form auftritt. Häufig kommt es vor, daß eine Zelle sowohl gelösten wie festen Farbstoff enthält, und gerade solche Bilder sprechen für die Möglichkeit, daß das Anthocyan dann in fester Form ausgefällt wird, wenn der Zellsaft bereits mit dem Farbstoff übersättigt ist. Ob es sich bei dem Auftreten in festen Körpern immer um reines Anthocyan handelt, oder ob dieses nicht zuweilen Verbindungen mit anderen Körpern (z. B. Gerbstoff) eingeht, bleibt auch nach Molisch unentschieden. Daß man lange vergeblich nach festem Anthocyan gesucht hat, erklärt Molisch z. B. beim Rotkohl dadurch, daß die Kristalle sich, in die Wärme (z. B. ins Zimmer) gebracht, lösen. Derselbe Autor versuchte übrigens mit Erfolg, aus einigen Pflanzen auch außerhalb der Zelle das Anthocyan aus Lösungen kristallisiert abzuscheiden. Er hat damit den Weg angebahnt, größere Mengen von kristallisiertem Anthocyan zu gewinnen, wodurch allein es möglich sein wird, Chemie und Konstitution des Farbstoffs kennen zu lernen. Das wenige, was man darüber bis jetzt mit einiger Sicherheit gefunden hat, weist darauf hin, daß mindestens einige Anthocyane zur Gruppe der stickstofffreien Glykoside gehören.

Was die Lokalisation des Anthocyans anbetrifft, so wird angegeben, daß sich der Farbstoff in den Blumenblättern fast ausnahmslos auf die Epidermiszellen beschränkt[4]). Dagegen ist in Laubblättern die Verteilung eine recht verschiedene. Die Angaben darüber schwanken; so fand Gertz[4]) das Anthocyan in jungen Blättern am häufigsten in der Epidermis, während italienische Autoren[5]) behaupten, daß es dort hauptsächlich in den die Gefäße umgebenden Zellen vorkomme. Das in Herbstblättern so auffallend stark auftretende Pigment findet sich meist im Palisadengewebe. Im allgemeinen scheint, außer in Blütenteilen und Anlockungsorganen, das Anthocyan mit Vorliebe die wasserführenden Gewebe zu begleiten.

[1]) C. Nägeli, Farbkristalle bei den Pflanzen. Sitzungsberichte d. K. Münch. Ak. vom 11. Juli 1862.

[1]) E. Strasburger, Das botanische Praktikum. Dritte Auflage, 1897.

[2]) A. Weiss, Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte des Farbstoffes in Pflanzenzellen. Sitzungsber. d. K. Ak. d. Wiss. zu Wien 1866, 54, I. Abt.

[3]) H. Molisch, Über amorphes und kristallisiertes Anthocyan. Botanische Zeitung 1905, 63. Jahrg., I. Abt., S. 145. Rdsch. 1905, XX, 540.

[4]) O. Gertz, Studier öfver Anthocyan. (Inaug.-Disputation 1906 Lund.)

[5]) L. Buscalioni, und G. Pollacci, Le antiocianine ed il loro significato biologico. (Atti del Ist. Bot. dell'Univ. de Pavia. N. Ser. VIII, 1903.)

Es ist die Ansicht ausgesprochen worden[1]), daß vielleicht der Farbstoff, ähnlich wie das Tannin und der Zucker, zum osmotischen Festhalten des Wassers diene. Andererseits zeigen typische Xerophyten Mangel an Anthocyan. Es ist möglich, daß die durch ihre dicke Cuticula und die kleinen Spaltöffnungen bedingte Herabsetzung von Gasaustausch und Oxydation diesen Mangel verursacht. Das häufige Vorkommen in der Nähe der Lufträume (wenn auch nicht in den Schließzellen selbst) deutet auf eine gewisse Abhängigkeit von der Transpiration hin.

Die Abhängigkeit des Anthocyans von äußeren Faktoren ist seit langem der Gegenstand von Untersuchungen gewesen. Schon 1782 berichtet Senebier, daß einige Pflanzen (er untersuchte unter anderem Hyazinthe und Tulpe) auch im Dunkeln die normale Färbung erreichen. Die gleiche Unabhängigkeit vom Licht wird auch für die Blüten anderer Pflanzen angegeben[2]), z. B. für Cobaea scandens, Iris germanica, Campanula Medium, Hydrangea hortensis. Eine sichere Abhängigkeit der Farbstoffbildung vom Licht wurde nur beim persischen Flieder (Syringa persica) beobachtet. Über die Art dieser Abhängigkeit wird behauptet[3]), daß das Anthocyan nur dann im Dunkeln gebildet werden könne, wenn die nötige Menge organischer Substanzen vorhanden sei, daß jedoch, wenn der notwendige Nahrungsvorrat fehle, Licht erforderlich sei.

Interessant sind die Beobachtungen über den Einfluß der Temperatur. Schon die allgemein verbreitete Erscheinung der sich rot färbenden Herbstblätter ließ annehmen, daß niedrigere Temperaturen der Bildung des Farbstoffs günstig wären; diese Tatsache ist denn auch durch Versuche wieder wahrscheinlich gemacht worden. Auch das häufige Vorkommen von Anthocyan in arktischen und alpinen Formen kann auf einen Zusammenhang zwischen Rotfärbung und niederer Temperatur deuten, und zwar scheint nicht nur die Farbstoffbildung an sich gefördert zu werden, sondern es wird vermutlich wieder dadurch eine bessere Widerstandsfähigkeit gegen Kälte ermöglicht. An einer japanischen Sauerdornart (Nandina domestica) glaubt man beobachtet zu haben[4]), daß die roten (ebenso samenbeständigen) Exemplare im Gegensatz zu den grünen winterhart seien. Auch Beobachtungen an Ahorn und Buchen deuten auf eine solche Beziehung hin. Diese Beziehung könnte entweder eine direkte sein, indem nämlich das Anthocyan einen direkten Schutz gegen die Kälte (z. B. durch Regulieren der Beleuchtung) darstellte, oder aber es werden durch die Rotfärbung erst andere Faktoren ausgelöst, wie etwa eine andere Ausbildung oder Verteilung der Nährstoffe oder dergleichen. Man könnte annehmen, daß das Licht beim Passieren der roten Gewebe in erhöhtem Maße in Wärmestrahlen umgesetzt werde, doch wird dem entgegengehalten, daß ja einer solchen gesteigerten Wärmeabsorption eine ebensolche Emission entsprechen muß, so daß ein Kälteschutz nicht zustande käme. Ferner haben die Farbstoff führenden Zellen tatsächlich einen höheren osmotischen Koeffizienten; doch ist diese Drucksteigerung so gering (nach Pfeffer), daß der Gefrierpunkt nur um ein Minimum dadurch herabgedrückt werden kann. Man hat weiter das Anthocyan als einen „Lichtschirm“[1]) gegen zu intensive Beleuchtung bezeichnet, und es gibt auch Tatsachen, die dafür sprechen. Doch ist die Theorie wohl nur in gewissen Grenzen haltbar, denn wir wissen, daß der Farbstoff die für die Assimilation wichtigsten Strahlen hindurchläßt, und daß die absorbierten Strahlen nicht photosynthetisch wirken. So kann man die Art der Beziehung zwischen Rotfärbung und Kälte noch nicht sicher feststellen. Doch hat man[2]) beobachtet, daß beim Vergleich zwischen roten und grünen Varietäten (z. B. von Prunus, Acer, Fagus, Nandina) die roten etwas besser genährt waren, namentlich hatten sie mehr Reservestoffe im Mark; in einem Falle (Prunus cerasifera) war auch stärkere Fetteinlagerung in dem Plasma der Rindenzellen vorhanden. Einerseits ist nun die Meinung ausgesprochen, daß „das Anthocyan selbst das ökologisch Wichtige für die anders geartete Regulierung der Nährstoffe ist“, daß etwa durch die Umsetzung von Licht- in Wärmestrahlen die Stärke schneller gelöst und transportiert wird[2]); andererseits wird von jenen, die die Theorie des „Lichtschirmes“ in weiterem Umfang gelten lassen, angenommen, daß durch die gesichertere Assimilation eine vermehrte Stärkeanhäufung möglich sei[3]).

Daß die Anthocyan führenden Zellen einen größeren osmotischen Druck besitzen als die farbstofffreien, ist schon angegeben worden. Da nun Anthocyanzellen oft in der Nähe der Spaltöffnungen liegen, so ist angenommen worden, daß sie hier regulatorisch wirken. Einerseits soll direkt die Bewegung der Spalten reguliert werden dadurch, daß diese oft in ganzen Gürteln angeordneten Zellen ein ziemlich konstantes und dem der turgeszenten Schließzellen wenig nachstehendes osmotisches Vermögen besitzen, andererseits verhindern die Schließzellen die Anthocyanzellen, Wasser aufzunehmen, wozu diese sonst infolge der im Lichte eintretenden Speicherung stark osmotisch wirkender Stoffe neigen würden.

Versuche über die Beziehung des Anthocyans zur Verdunstung ergaben, daß Farbstoff führende Varietäten weniger Wasser abgeben als grüne, und daß andererseits in anthocyanhaltigen Teilen bei geringer Verdunstung mehr Wasser enthalten ist als in farb-

[1]) L. Buscalioni und G. Pollacci, l. c.

[2]) R. Karzel, Beiträge zur Kenntnis des Anthocyans in Blüten. (Österr. botan. Zeitschrift 1906, 56. Jahrgang.) Rdsch. 1907, XXII, 128.

[3]) O. Gertz, l. c.

[4]) G. Tischler, Über die Beziehungen der Anthocyanbildung zur Winterhärte der Pflanzen. (Beihefte z. Bot. Zentralbl. 1905, XVIII, Abt. 1.) Rdsch. 1905, XX, 540.

[1]) E. Rathay, Über eine merkwürdige durch den Blitz an Vitis vinifera hervorgerufene Erscheinung. (Denkschr. d. math.-naturw. Kl. der K. Ak. d. Wiss. zu Wien 1891.)

[2]) G. Tischler, l. c.

[3]) Buscalioni und Pollacci, l. c.

losen Teilen. Dies sucht man dadurch zu erklären, daß der Farbstoff imstande sei, gewisse Strahlen, welche die Transpiration steigern würden, auszuschließen. Auch die scheinbar den eben angeführten widersprechende Tatsache, daß in jungen roten Teilen mehr Wasser enthalten ist als in erwachsenen, anthocyanfreien, soll doch auf dieselbe hemmende Wirkung des Anthocyans gegenüber der Verdunstung erklärt werden, da ja eben diese Wirkung eine Wasseransammlung auch wieder überflüssig mache [1]).

Man nimmt an, daß zur Entstehung des Anthocyans eine Oxydation des Tannins nötig sei. Es war deshalb wichtig, das Verhältnis des Farbstoffs zum Sauerstoff zu untersuchen. Dabei soll nicht der molekulare Sauerstoff selbst der Farbstoff bildende Faktor sein, vielmehr besondere „Oxydasen". Wo also wider Erwarten die Anthocyanbildung ausbleibt (während sie z. B. im allgemeinen durch reichlichen Zuckergehalt befördert wird, unterbleibt sie doch in auch zuckerhaltigen, weißen Blüten), fehlt vermutlich die Oxydasenbildung, für die der Zucker vielleicht nur ein Rohprodukt ist, nicht ein selbst wirksamer Faktor.

Narkotika scheinen einen hemmenden Einfluß auf die Bildung des Anthocyans auszuüben [2]), und zwar in solchem Maße, daß auch, nachdem die direkte Einwirkung des Narkotikums aufgehört hat, die Farbstoffbildung längere Zeit unterbleibt. Auch Sauerstoffmangel wirkt in diesem Sinne. Es ist daher vielleicht die mangelnde Bildung im Dunkeln und bei Temperaturerhöhung zunächst auf eine Steigerung der Atmung, diese wieder auf Sauerstoffmangel zurückzuführen.

Schließlich soll noch die Tatsache erwähnt werden, daß veränderte Temperatur nicht nur die Bildung des Farbstoffs beeinflußt, sondern zuweilen auch seine Farbe. Man hat beobachtet [3]), daß gewisse Blüten (u. a. eine Vergißmeinnichtart) bei niederer Temperatur rot sind, bei höherer blau oder violett. Dies führte zu der Annahme, daß diese Farbenwandlung mit der Zellsaftreaktion zusammenhänge. Warum aber die Acidität mit höherer Temperatur abnimmt, ist unerklärt. Hierher gehören übrigen sauch verschiedene sehr interessante biologische Beobachtungen, vor allem die bei allen blau blühenden Boraginaceen gemachte, daß Insektenbestäubung nur an roten oder höchstens violetten Blüten vorgenommen wird, während das Eintreten der Blaufärbung anzeigt, daß die Blüten bereits bestäubt sind und keinen Honig und Pollen mehr liefern.

A. A. Campbell Swinton: Die mechanischen Wirkungen der Kanalstrahlen. (Proceedings of the Royal Society 1907, ser. A, vol. 79, p. 391—395.)

Daß die von Goldstein entdeckten Kanalstrahlen, die sich an der Hinterseite durchbohrter Kathoden von der Anode entfernen, mit den Kathodenstrahlen die von Crookes vor Jahren entdeckte Eigenschaft teilen, einen mechanischen Druck hervorzubringen, der genügt, kleine, leichte Glimmermühlen in Rotation zu versetzen, hat Herr Swinton durch eine Reihe von Versuchen, am merklichsten durch folgende Anordnung, nachgewiesen.

In einer Vakuumröhre steht der mit einer Glasplatte an der Spitze versehenen Anode die durchlöcherte Kathode gegenüber, die aus drei durchlöcherten Aluminiumplatten besteht, von denen die mittelste drehbar ist und bei ihrer Rotation die sich entsprechenden Öffnungen der beiden anderen öffnen oder schließen kann. Hinter der Kathode steht die sehr leicht bewegliche Mühle mit Glimmerflügeln im Gesamtgewicht von 0,19 g. Der Druck in der Entladungsröhre konnte beliebig reguliert werden; die Entladungen des Induktoriums hatten nur eine Richtung.

Schnelle Rotationen der Mühle in der Richtung, die anzeigt, daß die Kanalstrahlen aus Partikeln bestehen, die sich von der Kathode fortbewegen, wurden leicht in allen Fällen erhalten, und die besten Resultate bei mittlerer Verdünnung, wenn die Kanalstrahlen sehr hell waren. Daß die Rotation eine Wirkung der Kanalstrahlen ist, kann auf verschiedene Weise bewiesen werden: Wurden die Öffnungen der Kathode verschlossen, so konnte keine Rotation hervorgerufen werden, während sie sofort eintrat, wenn die Löcher geöffnet wurden. Kehrte man den Strom um, so daß die durchlöcherte Elektrode Anode war, so erzeugten die von der drahtförmigen Elektrode ausgehenden Kathodenstrahlen keine Rotation, ebensowenig, wenn durch einen kräftigen Magneten die Kathodenstrahlen auf die Wand abgelenkt wurden, von der sie auf die Mühle durch Reflexion gelangen konnten.

Um zu entscheiden, ob die Rotation dadurch bedingt sei, daß die Glimmerflügel einseitig von dem Aufprallen der Körperchen getroffen, sich ungleichmäßig erwärmen, wurden an beide Seiten der Flügel empfindliche Thermoelemente angelegt und dabei festgestellt, daß die von den Kanalstrahlen getroffene Seite des Glimmers bei geeignetem Druck 200° F wärmer ist als die andere Bei demselben Druck waren die Kanalstrahlen am hellsten und die Rotation am schnellsten.

Die Kanalstrahlen erzeugen somit ähnliche mechanische Wirkungen wie die Kathodenstrahlen, für die bekanntlich weiter erwiesen worden, daß in Abschnitten der Röhre, die nicht in der Bahn der Kathodenstrahlen liegen, die Rotation der Mühle in entgegengesetzter Richtung stattfindet.

In einer anders konstruierten Röhre, in der die Kathode nur eine Öffnung hatte, zeigte eine Mühle mit Aluminiumflügeln entgegengesetzte Rotation wie die mit Glimmerflügeln; jene schienen mehr von den gleichzeitig vorhandenen Kathodenstrahlen beeinflußt zu werden. Den Grund dieses Unterschiedes will Verf. durch weitere Untersuchung zu ermitteln suchen.

Die Farbenphotographie nach Warner-Powrie.

Nachdem Ref. vor einiger Zeit (s. S. 602) über das Lumièresche Autochromverfahren berichtet hat, möchte er auch kurz über das Verfahren nach Warner-Powrie referieren, das jüngst gelegentlich der Londoner Ausstellung ziemlich viel Aufsehen erregt hat wegen der Schönheit der damit erzielten Bilder. Nach diesem Verfahren ist es ebenfalls möglich, Photographien in den der Natur entsprechenden Farben zu erhalten; auch diesem liegt, wie den Autochromplatten, die schon vor längerer Zeit von Joly, bzw. Mac Donough ins Praktische übertragene Idee zugrunde, daß zwischen der panchromatischen Bromsilberschicht und der Glasplatte eine Schicht von Farbelementen vorhanden ist, welche einerseits als Lichtfilter dient, andererseits die Farbsubstanz für das Bild abgibt. Diese Farbfilterschicht besteht aber nicht, wie bei den Autochromplatten, aus unregelmäßig verteilten, farbigen Körnern, sondern aus Linien, welche abwechselnd rot, blau und grün gefärbt sind und welche auf photographischem Wege mit Hilfe eines dem sog. Pigmentprozeß ähnlichen Verfahrens auf die Glasplatte aufkopiert werden, und zwar die drei Liniensysteme nach einander. Dazu dient ein eigens konstruierter Raster, bei welchem immer auf eine sehr feine, durchsichtige

[1]) Buscalioni und Pollacci, l. c.

[2]) Richter, Über Anthocyanbildung und ihre Abhängigkeit von äußeren Faktoren. Vgl. Rdsch. 1906, XXI, 614.

[3]) H. Molisch, l. c.

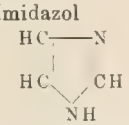
Linie eine noch einmal so breite, undurchsichtige folgt und welcher vor dem jedesmaligen Kopieren mittels einer Mikrometerschraube entsprechend verschoben wird. Auf diese Weise wird erreicht, daß diese drei Farben ganz regelmäßig auf einander folgen und die Linien so außerordentlich fein sind, daß etwa 25 bis 30 auf 1 mm gehen und die farbige Schicht für das freie Auge grau erscheint. Auf diesen Dreifarbenlinienraster wird eine panchromatische Bromsilberemulsion aufgetragen.

Die Belichtung geschieht wie bei der Autochromplatte von der Glasseite aus, und je nach der Arbeitsweise erhält man bei der Entwickelung entweder ein Diapositiv in den richtigen oder ein Negativ in den komplementären Farben.

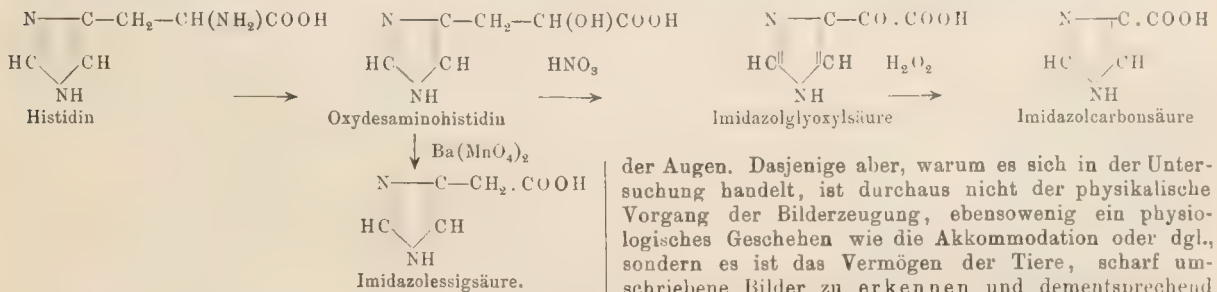
Ob sich die Platten, die in nächster Zeit unter dem Namen „Florence heliochromatische Filterplatten“ in den Handel gebracht werden sollen, in der Praxis bewähren werden, muß allerdings erst die Zukunft lehren, da bis jetzt nur Urteile über die Bilder bekannt geworden sind, welche von den Erfindern selbst hergestellt wurden. De.

Franz Knoop: Abbau und Konstitution des Histidins. (Beiträge zur chem. Physiologie u. Pathologie 1907, Bd. **10**, S. 111—119.)

Frühere Versuche des Verf., die er zusammen mit Herrn Windaus ausgeführt, hatten bezweckt, Beziehungen zwischen den beiden physiologisch wichtigen Körperklassen der Kohlenhydrate und Eiweißstoffe zu finden. Durch Einwirkung von Ammoniak auf Traubenzucker war durch Kondensation mit den Spaltprodukten desselben ein sich vom Imidazol



ableitender Körper entstanden. Darauf wurde untersucht, ob der Imidazolring auch beim Aufbau des Eiweißmoleküls beteiligt sei. In dem Eiweißspaltungsprodukt Histidin fanden Knoop und Windaus eine Substanz, die sie als Amino-β-Imidazolpropionsäure, ansprachen, da es ihnen gelang, synthetisch eine Imidazolpropionsäure darzustellen, die mit desamidiertem Histidin identisch befunden wurde.



Da von anderer Seite die damalige Beweisführung als nicht einwandfrei angefochten und die für Histidin aufgestellte Formel in Zweifel gezogen worden ist, suchte Herr Knoop auf einem anderen Wege den Nachweis für die Konstitution des Histidins zu erbringen. Auch die Frage, welche in bezug auf die Stellung der Aminogruppe bisher noch offen war, läßt sich nach diesen Versuchen entscheiden.

Verf. ging bei seinen Arbeiten vom Oxydesaminohistidin (einem Histidin, in welchem die NH_2-Gruppe durch die OH-Gruppe ersetzt ist) aus und unterwarf dasselbe der Oxydation. Nach der Prüfung einer großen Anzahl von Oxydationsmitteln, die sich alle als ungeeignet erwiesen, weil sie nicht nur, wie beabsichtigt, die Seitenkette des Imidazols oxydieren, sondern auch eine Spaltung des Imidazolringes herbeiführen, wurde endlich in Salpetersäure ein zweckdienliches Reagens gefunden. Bei der Behandlung von Oxydesaminohistidin mit Salpetersäure entsteht Imidazolglyoxylsäure, die bei der Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd in Imidazolmonocarbonsäure übergeht. Diese Säure aber konnte mit einem synthetischen Produkt identifiziert werden, wodurch die Konstitution der beiden Säuren bewiesen war. Damit war aber gleichzeitig bestätigt, daß dem Histidin eine Imidazolpropionsäure zugrunde liegt.

Um weiter über die Stellung der NH_2-Gruppe Klarheit zu gewinnen, wurde die Oxydation des Oxydesaminohistidins mit Baryumpermanganat vorgenommen. Es entsteht dabei Imidazolessigsäure, indem die das Hydroxyl tragende Gruppe zur Carboxylgruppe oxydiert wird. Dieselbe Stelle wie hier das Hydroxyl nimmt aber im Histidin die Aminogruppe ein. Das Histidin ist demnach eine β-Imidazol-α-aminopropionsäure oder ein β-Imidazolalanin und trägt dieselbe charakteristische Seitenkette, die auch bei anderen wichtigen Eiweißspaltungsprodukten, dem Phenylalanin, Tyrosin und Tryptophan, gefunden worden ist.

Für die Beziehungen zwischen Kohlenhydraten und Eiweißkörpern zieht Verf. folgenden Schluß: „Nachdem nunmehr die Anwesenheit von Imidazolkörpern auch im Eiweißmolekül sichergestellt ist, gewinnt unsere Annahme, daß die im Traubenzuckerspaltungsgemisch stattfindende Kuppelung des Stickstoffs auch bei der Synthese von Eiweißkernen im Pflanzenorganismus von Bedeutung sei, an Wahrscheinlichkeit.“ D. S.

L. J. Cole: Experimentelle Untersuchungen über das Bilderzeugungsvermögen verschiedener Augentypen. (Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences 1907, vol. **42**, p. 335—417.)

Verf. bemüht sich, die anatomischen, histologischen, ophthalmoskopischen und physiologischen Untersuchungen über das Sehvermögen der Tiere, insbesondere über den Grad der Exaktheit, mit welcher in den Augen Bilder von Gegenständen der Außenwelt entworfen werden, durch eine Reihe von eigenartigen Experimenten zu ergänzen; durch Experimente, die man im Gegensatze zu den physiologischen als psychologische bezeichnen könnte, insofern das, was Gegenstand der Untersuchung ist, nicht ein physiologischer, sondern ein psychologischer Vorgang ist. Verf. spricht zwar vom „Bilderzeugungsvermögen“ der Augen. Dasjenige aber, warum es sich in der Untersuchung handelt, ist durchaus nicht der physikalische Vorgang der Bilderzeugung, ebensowenig ein physiologisches Geschehen wie die Akkommodation oder dgl., sondern es ist das Vermögen der Tiere, scharf umschriebene Bilder zu erkennen und dementsprechend durch Bewegungen zu reagieren. In dieser Absicht prüfte Verf. Vertreter der verschiedensten Tiergruppen mit den verschiedensten Augentypen und suchte auch gewisse Beziehungen zwischen den Ergebnissen der Versuche und der aus alltäglichen Beobachtungen bekannten Lebensgewohnheiten der Tiere aufzufinden.

Die Versuchsanordnung war, abgesehen von den erheblichen technischen Schwierigkeiten, eine höchst einfache. In einer Dunkelkammer war ein Apparat aufgestellt, mittels dessen die Versuchstiere von zwei entgegengesetzten Seiten gleich stark beleuchtet werden konnten, jedoch so, daß an der einen Seite das Licht von einer großen erleuchteten Fläche herkam, an der anderen Seite dagegen von einem schmalen Spalt. Durch Diaphragmen, Schirme und schwarze Bekleidung des Apparats wurde alles etwa seitwärts herkommende Licht ferngehalten. Die Gleichheit der Lichtintensität von beiden Lichtquellen wurde mit einem Lummer-Brodhunschen Photometer kontrolliert.

Die größten Schwierigkeiten, auf die hier jedoch nicht näher eingegangen werden soll, machte natürlich die Herstellung der Lichtquellen selbst. Die ausgedehntere Lichtquelle hatte eine Fläche von 168100 mm², die kleinere bestand in einem Spalt von 1 mm Breite und 15 mm Länge. Die Intensität jeder Lichtquelle betrug in den verschiedenen Versuchen 5 bis 1,25 Meterkerzen, war also gegenüber der so gut wie absoluten Dunkelheit des übrigen Raumes ziemlich hoch. Man kann dem Verf. wohl beistimmen, wenn er meint, die unbeabsichtigte Veränderung der Lichtintensität von einem Versuch zum anderen sei ohne größere Bedeutung für den Ausfall der Versuche gewesen.

Besitzen nun die Versuchstiere ein ausgesprochenes Bilderkennungsvermögen oder „image forming power", so muß man erwarten, daß sie sich mit besonderer Vorliebe von der „Versuchsstelle" aus der einen Lichtquelle zu- oder von ihr abwenden werden. Ist ihnen jedoch kein Bilderkennungsvermögen eigen und reagieren sie vielmehr nur auf die Intensität der Belichtung, so werden sie zwar bei Belichtung mit nur einer der beiden Lichtquellen eventuell eine phototropische Reaktion zeigen, bei Anwendung beider Lichtquellen zugleich aber bei einer größeren Zahl von Versuchen durch ihre zufälligen Bewegungen in gleicher Anzahl der einen wie der anderen Lichtquelle sich nähern. Denn sie haben ja nur die Möglichkeit, sich in einem überall gleich stark erleuchteten Raume zu bewegen. Um die Versuchsstelle wurden noch drei konzentrische Kreise von 5, 10 und 15 cm Radius beschrieben und jeder in Bogen von 10° eingeteilt, so daß auch die Abweichungen der Tiere von der geradlinigen Bewegung auf eine Lichtquelle hin mit genügender Genauigkeit leicht abgelesen werden konnten.

Über den Begriff des Phototropismus muß Ref. hier eine Bemerkung zur Verständigung einschieben. Bekanntlich liegen viele Physiologen und u. a. zwei unserer bekanntesten Vertreter der allgemeinen Physiologie, Loeb und Verworn, mit einander im Streite darüber, ob es sich bei phototropischen (bzw. phototaktischen) Reaktionen ein für allemal um eine Empfindlichkeit für Intensitätsunterschiede der Belichtung handelt oder um eine Empfindlichkeit für die Richtung, aus der die Strahlen kommen. Ersteres ist z. B. die Annahme von Verworn, letzteres diejenige von Loeb. Die Empfindlichkeit für Intensitätsunterschiede hingegen, die auch nach Loeb verschiedenen Tieren eigen ist, bezeichnet dieser als Unterschiedsempfindlichkeit. Herr Cole schließt sich der Loebschen Auffassung von Phototropismus an, und zwar, wie es wenigstens nach den hier in Rede stehenden Versuchen scheint, mit Recht. Denn obwohl bei Anwendung beider Lichtquellen die Versuchstiere nirgends Intensitätsunterschiede der Belichtung finden konnten, zeigten sie doch je nach der Tierart ein verschiedenes Verhalten, indem sie verschieden gegen die Richtung der Lichtstrahlen reagierten.

Die Versuchsergebnisse werden vom Verf. durch Tabellen und durch eine Anzahl äußerst instruktiver Kurven dargestellt.

Zunächst wird über die Versuche mit dem Regenwurm (Allobophora foetida) berichtet, einem Tiere, welches bekanntlich echter Augen gänzlich entbehrt und nur sogenannte Lichtzellen (einzelne, verstreut liegende, lichtempfindliche Zellen) besitzt. Bei einseitiger Belichtung mit Hilfe der breiteren Lichtquelle wandten sie sich meist vom Lichte weg, dasselbe taten sie bei ausschließlicher Anwendung der schmalen Lichtquelle. Beides war bei dem schon lange bekannten negativen Phototropismus der Tiere durchaus zu erwarten. Bei gleichzeitiger Anwendung beider Lichter jedoch wandten sie sich jedem von beiden in etwa gleicher Häufigkeit zu. Mithin ist die Intensität des Lichtes der einzige für ihre Bewegungen maßgebende Faktor und nicht etwa die Größe der Lichtquelle, was sich bei einem augenlosen Tiere ja leicht verstehen läßt.

Weiter berichtet der Verf. über Versuche mit einer interessanten Landplanarie (Bipalium kewense), der größten unter allen Landplanarien (12 bis 25 cm lang), deren breiter Kopf am Rande über und über mit Augen besetzt ist. Die Augen der Planarien bestehen bekanntlich aus nur wenigen Lichtzellen in einem Pigmentbecher und sind daher zum Empfangen scharfer Bilder völlig ungeeignet. Sie gestatten vielmehr ihrem Besitzer nur, die Richtung zu erkennen, aus welcher Licht kommt, da je nach der Richtung verschiedene Teile des Auges vom Lichte getroffen und die anderen durch die Pigmentumhüllung geschützt werden. Für Bipalium kewense jedoch, wo sehr viele derartige „Richtungsaugen" neben einander liegen, macht Verf. die sehr einleuchtende Bemerkung: „Als Ganzes genommen kann diese Anordnung mit einem einzelnen konvexen Mosaikauge, wie es z. B. bei den Entomostraken vorkommt, entfernt verglichen werden." Die Experimente mit Bipalium ließen erstens die bemerkenswerte Tatsache erkennen, daß in 50% aller Fälle die Tiere sich geradlinig zu einem der beiden gleichzeitig angewandten Lichter hinwandten und in den übrigen Fällen nur geringe Abweichungen von dieser Richtung zu verzeichnen waren. Ferner wurde ein wenn auch nur geringes Überwiegen derjenigen Fälle konstatiert, in welchen sich die Tiere der schmalen Lichtquelle zuwandten. Bipalium scheint demnach ein geringes Vermögen im Unterscheiden der verschiedenen Lichtquellen zu besitzen.

Der Mehlwurm (Larve des Mehlkäfers, Tenebrio molitor), welcher dem Verf. als nächstes Versuchsobjekt diente, hat außerordentlich rudimentäre Augen, die jederseits am Kopfe nur aus zwei oder drei Ocellen bestehen. Mit bloßem Auge und selbst mit der Lupe sind sie wegen ihrer Kleinheit überhaupt kaum zu erkennen. In dem über sie hinwegziehenden Chitin findet sich keine Spur von linsenähnlichen Verdickungen. Die Versuche des Verf. zeigten denn auch, daß ein Bilderkennungsvermögen beim Mehlwurm nicht nachzuweisen ist.

Die Kellerassel (Oniscus asellus) hat entschieden besser entwickelte Augen als der Mehlwurm. Dennoch sind ihre Reaktionen auf Licht von außerordentlich unbestimmtem Charakter. Schon bei einseitiger Belichtung wendet sie sich durchaus nicht so regelmäßig vom Lichte weg wie der Mehlwurm, und bei Anwendung beider Lichtquellen zerstreuen sich die Asseln in viel höherem Grade als der Mehlwurm nach allen Richtungen. Die Kellerassel besitzt also ebensowenig wie der Mehlwurm ein Bilderkennungsvermögen („vision", sagt Verf. hier), und außerdem ist ihr negativer Phototropismus viel weniger ausgesprochen.

Der Küchenschabe (Periplaneta americana) hat relativ große Augen, welche nach ihrer Struktur zur Erzeugung von Bildern nicht ungeeignet erschienen wären. Die Versuche mit diesem Tiere führten aber zu keiner Bestätigung dieses Schlusses. Bei einseitiger Belichtung ließen die Tiere meist negativen Phototropismus erkennen, und bei Anwendung beider Lichtquellen bewegten sie sich, meist ziemlich geradlinig, bald auf die eine, bald auf die andere hin. „Die Erklärung hierfür muß vermutlich darin gesehen werden, daß die Reaktionen auf Licht durch den Einfluß anderer Faktoren gestört und wahrscheinlich bis zu einem gewissen Grade gänzlich ausgeschaltet wurden."

Der Trauermantel (Vanessa antiopa), ein Schmetterling mit gut ausgebildeten Augen, flog in 143 Fällen zur breiten und nur in 20 Fällen zur schmalen Lichtquelle. Der Schmetterling unterscheidet also sicher zwischen gleich starken Lichtquellen von verschieden großer Ausdehnung. Vom Wasserskorpion (Ranatra fusca) gilt ungefähr dasselbe wie vom Trauermantel.

Eine Fliege, Drosophila ampelophila, besitzt Augen, denen man nach ihrer Struktur ein wohlentwickeltes Abbildungsvermögen zusprechen möchte. Trotzdem waren

mit ihr bei Anwendung beider Lichtquellen keine positiven Versuchsergebnisse zu erzielen.

Bei der Weinbergschnecke (Helix pomatia) kam der Verf. zu außerordentlich unregelmäßigen Ergebnissen. Schon hinsichtlich ihres Phototropismus sind die Tiere individuell verschieden, indem sie zwar größtenteils, aber keineswegs durchgängig positiv phototropisch sind. Bei gleichzeitiger Anwendung beider Lichtquellen konnte in keinem Falle eine Vorliebe für eins der beiden Lichter erwiesen werden. Verf. glaubt, daß die Augen der Schnecke (welche bekanntlich relativ gut ausgebildet sind) höchstens in sehr geringem Maße eine Unterscheidung zwischen den beiden ungleich großen Lichtern vermitteln. Mit einer Nacktschnecke (Limax maximus) wurden ebenfalls nur durchaus inkonstante Ergebnisse erzielt.

In den weiteren Versuchen handelt es sich um Wirbeltiere, also um Tiere mit durchaus gut ausgebildeten Augen. Eine Froschart (Acris gryllus), welche nach ihren Lebensgewohnheiten ein positives Verhalten gegen Licht zu zeigen scheint, wandte sich in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle dem breiteren Lichte zu, wobei bemerkenswert ist, daß individuelle Unterschiede offenbar wurden. Nach Durchschneidung der Nervi optici jedoch ließ sich keine Vorliebe für eins der beiden Lichter erkennen, sondern nur noch ein positiver Phototropismus. Die Haut des Frosches ist also anscheinend lichtempfindlich gleich der des Regenwurms oder der Schnecke, den Augen aber ist ein ausgesprochenes Vermögen, Bilder zu empfangen, eigen.

Bei einer anderen Froschart, Rana clamata, treten interessante Beziehungen zwischen dem „image-forming power“ und der Richtung des Phototropismus an den Tag. Dieser Frosch verhält sich nämlich bei höheren Temperaturen (über 20°) durchaus ähnlich wie die vorige Art, bei niederen Temperaturen (6 bis 10°) aber zeigt er negativen Phototropismus, und gleichzeitig tritt an Stelle der Vorliebe für die breite Lichtquelle eine solche für die schmale, oder auch ein indifferentes Verhalten.

Soweit die Versuche des Herrn Cole. Überblickt man sie in ihrer Gesamtheit, so sieht man, daß die positiv phototropischen Tiere (Vanessa, Ranatra, die Frösche) einen Unterschied zwischen den beiden Lichtern machten, während das indifferente Verhalten gegen die verschiedenen Lichter für die negativ phototropischen Tiere (Regenwurm, Landplanarie, Mehlwurm, Kellerassel, Küchenschabe) charakteristisch ist. In den letzteren Fällen handelt es sich nun durchgehends um Tiere, welche in der Erde oder unter Steinen leben und daher, wie Verf. meint, zwar einer deutlichen Lichtempfindung bedürfen, aber nicht eines so ausgesprochenen Abbildungsvermögens des Auges.

Ref. kann dem Verf. in der letzteren Schlußfolgerung nicht unbedingt beistimmen. Tieren, wie der Kellerassel oder der Küchenschabe, die gut entwickelte Augen besitzen, kann man auf Grund der vorliegenden Experimente nicht das Abbildungsvermögen des Auges und die Fähigkeit, Bilder zu erkennen, sogleich absprechen. Die Gefahr eines allzu schematischen Vorgehens beim Experimentieren ist in der allgemeinen Physiologie bekanntlich stets sehr groß, und ihr scheint auch der Verf. zum Opfer gefallen zu sein. Der Verf. experimentierte andauernd mit etwa ein und derselben Lichtintensität, die, wie schon gesagt, nur wenig schwankte und relativ groß war. Als Versuchsobjekte aber wählte er absichtlich Tiere, die entweder ausgesprochen positiv oder ausgesprochen negativ heliotropisch waren, die also gegenüber dem Licht ein extremes Verhalten an den Tag legten, „weil man nicht erwarten konnte, daß die, welche normalerweise den Lichtstrahlen gegenüber indifferent sind, ein deutliches Unterscheidungsvermögen gegenüber Lichtflächen verschiedener Größe zeigen würden“. Bei einer derartigen Auswahl von Tieren extrem physiologischer Anpassung wäre es aber sicher angebracht gewesen, auch die Intensität der Lichtquellen entsprechend zu variieren. Höchstwahrscheinlich war die Lichtintensität für den Schaben und die Kellerassel viel zu hoch und übte einen viel zu großen Reiz aus, als daß neben diesem noch der Unterschied von schmaler und breiter Lichtfläche für die Tiere in Betracht kommen könnte. Das sogenannte Weber-Fechnersche Gesetz gilt bekanntlich nicht nur mit Einschränkungen, sondern auch mit Verallgemeinerungen.

Zur Kritik muß auch noch ein weiteres bemerkt werden. Der Verf. hat keine Vorrichtung getroffen, um die Lichtstrahlen von den Wärmestrahlen zu sondern, die gleichzeitig von der Lichtquelle ausgehen. Daher lassen seine Versuche nicht entscheiden, ob in manchen Fällen vielleicht Wärmestrahlen den Erfolg ausschlaggebend beeinflußten. Dies scheint im Falle der Schnecken und der Frösche, soweit die Empfindlichkeit ihrer Haut in Betracht kommt, nach den vorliegenden Versuchen wenigstens möglich.

So anregend also auch die Experimente des Herrn Cole sind, so können sie doch nur als allererste Orientierungen aufgefaßt werden und sind weit entfernt davon, etwas Abschließendes zu bieten. V. Franz.

P. Leeke: Untersuchungen über Abstammung und Heimat der Negerhirse [Pennisetum americanum (L.) K. Schum.]. (Zeitschrift für Naturwissenschaften 1907, Bd. 79, S. 1—108.)

Die Negerhirse (Pennisetum americanum (L.) K. Schum. [Pennisetum (L.) R. et Sch., P. typhoideum (Burm.) Rich.]) gehört zu den wichtigsten Getreidepflanzen. Nicht nur im gesamten Afrika, auch in Arabien, Afghanistan, Vorderindien und Hinterindien, sowie in Westindien wird sie angebaut. Gleich unseren einheimischen Getreidearten kommt sie in zahlreichen Rassen vor. Die Pflanze ist einjährig, erreicht eine Höhe von 1—2 m und besitzt ganz ähnlich dem Fuchsschwanzgras (Alopecurus) unserer Wiesen eng zusammengezogene, lange, walzenförmige Rispen mit zahlreichen Ährchen.

Über den Ursprung dieser wichtigen Kulturpflanze war bisher nichts bekannt. Ihre Heimat sollte nach verschiedenen Angaben Afrika sein. Doch war das keineswegs bewiesen. Es ist daher erfreulich, daß Herr Leeke die Frage der Abstammung und der Heimat von Pennisetum americanum einer eingehenden Untersuchung unterzogen hat.

Als Material für die Untersuchungen standen ihm die Pennisetumarten der gesamten größeren kontinentalen Herbarien zur Verfügung. Das reiche Material hat Verf. zu einer 74 Seiten umfassenden monographischen Bearbeitung der Gattung benutzt, die den ersten Teil der Arbeit bildet. Er gliedert die Gattung Pennisetum zunächst in drei Untergattungen: Dactylophora, Eriochaeta und Eupennisetum. Innerhalb der letzten Untergattung, die für die Abstammung der Negerhirse allein in Betracht kommt, unterscheidet er weiter folgende vier Reihen: Cenchropis, Gymnothrix, Pseudogymnothrix und Penicillaria.

Bei der monographischen Bearbeitung der Gattung zeigte sich, daß allen Kulturformen von Pennisetum americanum pinselartige Haarbüschel auf den Antheren und den meisten von ihnen zahlreiche, mehr oder weniger gefiederte Borsten zukommen, die die Ährchen als stützende Hülle umgeben. Diese Merkmale haben nun nicht bloß einen systematischen Wert; sie sind gleichzeitig auch ein klarer Ausdruck für vorhandene genetische Beziehungen. Verf. ist daher überzeugt, daß als Stammpflanzen der kultivierten Negerhirse nur solche wild wachsende Pennisetumarten in Betracht kommen können, die durch die genannten Merkmale ausgezeichnet sind. Das trifft aber nach der morphologischen Bearbeitung sämtlicher Arten der Gattung Pennisetum nur für die Reihen Pseudogymnothrix Leeke und Penicillaria (Willd. gen.) Leeke von der Untergattung Eupennisetum zu.

Von den Arten der beiden Reihen zeigen die der ersteren einfache Hüllborsten; bei den Arten der Reihe Penicillaria dagegen finden sich an den Borsten noch besondere Haargebilde, die deren Funktion als Flugapparate für das als Ganzes abfallende Ährchen unterstützen. Von einer Kulturpflanze ist nun eher zu erwarten, daß sie diese Haargebilde mit steigender Höhe der Kultur verliert, als daß sie dieselben in stärkerem Maße ausbildet. Nicht diejenigen Formen, deren Samen vom Winde davongetragen werden, sind für den Menschen die wünschenswerten, sondern im Gegenteil diejenigen, bei denen das zu erntende Korn bis zum Ausdreschen am Fruchtstand sitzen bleibt. Herr Leeke nimmt daher an, daß die mit Haaren besetzten Hüllborsten, die bei den meisten Kulturformen von Pennisetum americanum auftreten, ein Merkmal sind, das von den wild wachsenden Stammformen herrührt und nicht etwa durch die Kultur angezüchtet ist. Folglich muß die Stammpflanze (bzw. müssen die Stammpflanzen) in der Reihe Penicillaria gesucht werden.

Berücksichtigt man ferner die Tatsache, daß sämtliche Getreidearten — mit Ausnahme des Roggens — von einjährigen wildwachsenden Formen abstammen, und macht man für die Negerhirse die gleiche Annahme, so kommen als Stammpflanzen für das Gros der Negerhirserassen, d. h. derjenigen Formen, bei denen die Hüllborsten gefiedert sind, von der Reihe Penicillaria nur folgende Arten in Betracht: Pennisetum Perrottetii (Klotzsch) K. Schum., P. violaceum (Lamk.) Rich., P. mollissimum Hochst. und P. versicolor Schrad. Von ihnen ist es teils zweifellos, teils doch wahrscheinlich, daß sie wild wachsende Arten repräsentieren. Alle zeigen, wie Verf. eingehend zeigt, morphologische Anklänge an gewisse Rassen der Negerhirse. Sie müssen daher zunächst als Stammpflanzen bezeichnet werden.

Drei Kulturformen von Pennisetum americanum zeigen sowohl in der Ausbildung der Hüllborsten, als auch insbesondere in der Gestalt der Hüll-, Deck- und Vorspelzen so große Abweichungen von den übrigen Rassen, daß sie unmöglich auf die genannten vier Arten zurückgeführt werden können. Für diese Rassen nimmt Verf. die Art Pennisetum gymnothrix (Al. Br.) K. Schum. aus der Unterreihe Pseudogymnothrix als Stammpflanze an.

Er betrachtet es daher als zweifellos, daß Pennisetum americanum nicht wie alle übrigen Getreidearten, ja wie alle übrigen bekannten Kulturpflanzen, auf eine wilde Stammart zurückgeführt werden kann, sondern daß sie ihren Ursprung aus einer ganzen Anzahl wohlcharakterisierter Arten genommen hat. Sie ist also im Gegensatz zu den übrigen Kulturpflanzen, die man als monophyletisch bezeichnet, polyphyletisch. Sämtliche Stammpflanzen sind in Afrika heimisch, so daß als Heimat der Negerhirse in der Tat Afrika betrachtet werden muß.

Das Ergebnis der Arbeit hat ein um so größeres Interesse, als dadurch zum ersten Male in die Betrachtnng botanischer Kulturobjekte Anschauungen eingeführt werden, die bezüglich der Abstammung unserer Haustiere Hund, Rind, Schaf usw. den Zoologen längst geläufig sind. O. Damm.

Literarisches.

Hermann Schubert: Auslese aus meiner Unterrichts- und Vorlesungspraxis. Dritter Band. Mit 18 Figuren, 250 S., 8°. (Leipzig 1906, G. J. Goschensche Verlagshandlung.)

Die beiden ersten Bände dieses Werkes sind in Rundsch. XXI, Seite 166 bis 167, angezeigt worden. Der dritte Band, mit dem diese Veröffentlichung wohl abgeschlossen ist, enthält sieben Abschnitte. 1. Bestimmung von Schwerpunkten. 2. Die Parabel in der elementaren analytischen Geometrie. 3. Das Snelliussche Brechungsgesetz. 4. Der Parallelkantner und die allgemeine Volumenbestimmung. 5. Über die Ausdehnung der Formel für das Volumen eines Obelisken. 6. Das Formelsystem der sphärischen Trigonometrie. 7. Herstellung Heronischer sphärischer Dreiecke.

Die allgemeine Richtung und der pädagogische Wert des nützlichen Werkes sind in der Anzeige der beiden ersten Bände gekennzeichnet und gewürdigt worden. Auch der vorliegende Band ist ein Zeugnis für die hervorragende Persönlichkeit des Verfassers als Mann der Wissenschaft und als Lehrer, der seine eigenen Wege geht. Die Mannigfaltigkeit der behandelten Gegenstände ist minder groß als in den früher besprochenen Bänden.

Den größten Raum nimmt die Bestimmung von Schwerpunkten im ersten Abschnitt ein (S. 7—120). Die Berechnung geschieht fast durchgängig mit Hilfe der Elemente der Integralrechnung aus den Momentengleichungen, die ja in den Vorlesungen über analytische Mechanik entwickelt werden müssen. Herr Schubert hat diese Beispiele in solcher Menge und Breite vorgeführt, weil er sie in den Lehrbüchern der Mechanik und der Infinitesimalrechnung vermißt; man pflegt sie eben jetzt in die Aufgabensammlungen zur Mechanik zu verweisen. Was der Referent von einem Mathematiker speziell geometrischer Richtung, wie Herr Schubert es ist, erwartet hätte, wäre eine Entwickelung der geometrischen Beziehungen der Theorie des Schwerpunktes gewesen. So ist der Satz, daß bei affinen Figuren die Schwerpunkte entsprechende Punkte sind, weder bewiesen, noch verwertet worden. Durch ihn hätten sich die Schwerpunkte von Ellipsenstücken aus denen der korrespondierenden Kreisstücke sofort herleiten lassen, ebenso die von Ellipsoidstücken aus denen der korrespondierenden Kugelstücke. Zu den geometrischen Sätzen, die mit der Lehre vom Schwerpunkte zusammenhängen, gehört auch der bekannte Satz, daß der körperliche Inhalt eines schief abgeschnittenen Zylinders allgemeinster Art durch das Produkt seines senkrechten Querschnitts mit der Verbindungsstrecke der Schwerpunkte beider Endflächen erhalten wird, ein Satz, der im vierten Abschnitt bewiesen wird.

Dieser Abschnitt 4 und der Abschnitt 5 sind rechnerisch mit der Bestimmung des Schwerpunktes eines Obelisken eng verbunden. Die Quelle dieser eleganten Rechnungen und ihrer interessanten Resultate ist aber nicht völlig aufgedeckt. Die allgemeinen Interpolationsformeln und die durch Integration aus ihnen sich ergebenden Beziehungen liefern, wie der Ref. gelegentlich in einem kleinen Aufsatze gezeigt hat, wenigstens bei einem elementaren Lehrgange, den einfachsten Zugang, sowie die klarste Einsicht und gestatten zahlreiche Anwendungen auf viele andere Fälle.

Die drei erwähnten Abschnitte umfassen 152 Seiten, also drei Fünftel des Bandes. Die übrigen beiden Fünftel verteilen sich sehr ungleich auf die anderen vier Abschnitte. Von geringem Umfange sind die Abschnitte 2 und 3 (S. 121—140). Der Abschnitt 6 bezweckt den rechnerischen Aufbau des Formelsystems der sphärischen Trigonometrie mit einem Minimum stereometrischer Grundlagen. Hierin ist u. a. die vom alten Schellbach beeinflußte Darstellung in dem weit verbreiteten kleinen Lehrbuch von Mehler vorangegangen; doch sind daselbst nur die notwendigsten Formeln hergeleitet, während Herr Schubert eine Vollständigkeit erstrebt hat, wie sie für die ebene Trigonometrie in modernen Werken erreicht ist.

Im Abschnitt 7 (S. 202—250), dessen Umfang schon auf besonders liebevolle Behandlung schließen läßt, werden die aus dem zweiten Bande bekannten Untersuchungen über Ganzzahligkeit in der Geometrie fortgesetzt. Wie dort die Herstellung „Heronischer Vielecke“ in der Ebene gelehrt wurde, ist hier die Bildung „Heronischer sphärischer Dreiecke“ das Ziel, d. h. solcher Dreiecke, deren Winkel und Seiten sämtlich rationale Sinus und Kosinus haben. Die Methode ist der für das ebene Problem benutzten nachgebildet, erfordert aber

doch neue und eigenartige Kunstgriffe. Ohne die alte Eulersche Methode des Erratens von Lösungen und der Gewinnung von anderen durch Transformation der ersteren anzuwenden, gelangt der Verf. durch sein Verfahren zu unzählig vielen Heronischen sphärischen Dreiecken. Diese Entwickelungen sollen als Voruntersuchungen zur Erreichung des nicht in Angriff genommenen Problems angesehen werden, Tetraeder zu bestimmen, deren Kanten, Seitenflächen, körperlicher Inhalt usw. als Maßzahlen rationale Zahlen besitzen. Herr Güntsche in Berlin, dessen bezügliche Arbeiten kurz erwähnt werden, hat neuerdings in dieser Hinsicht beachtenswerte Resultate erzielt und sie in der Berliner mathematischen Gesellschaft vorgetragen. Übrigens heißt die wissenschaftliche Zeitschrift, in der diese Veröffentlichungen stehen, „Archiv der Mathematik und Physik" und wird nach keinem der drei jetzigen Schriftleiter benannt. Wie hoch auch der Referent die rührige jüngste Kraft schätzt, mit der er im Verein an der Schriftleitung betätigt ist, so möchte er doch nicht durch die Art, wie Herr Schubert das Archiv zitiert, die Meinung entstehen lassen, als ob die Namen der beiden älteren Redakteure nur eine Verzierung des Titelblattes bedeuteten.

Wir schließen diese Anzeige mit der Empfehlung des ganzen Werkes für alle Lehrer und für Liebhaber mathematisch-elementarer Betrachtungen. E. Lampe.

F. Auerbach: Die Grundbegriffe der modernen Naturlehre. 40. Bändchen der Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen „Aus Natur und Geisteswelt". 2. Auflage, 156 S. mit 79 Fig. (Leipzig 1906, B. G. Teubner.)

Die Tatsache, daß das gegenwärtige Bändchen, welches, frei von allen höheren Ansprüchen, einem größeren Publikum in leicht faßlicher Form die Grundlagen der Naturlehre darzutun beabsichtigt, schon nach vier Jahren seines Erscheinens in zweiter Auflage vorliegt, macht jede besondere Empfehlung entbehrlich. Gegenüber der ersten Auflage ist, abgesehen von Druckfehlern und kleinen Versehen, nur wenig geändert worden.

A. Becker.

W. Bahrdt: Physikalische Messungsmethoden. 147 S. mit 49 Fig. (Leipzig 1906, Sammlung Göschen, Nr. 301.)

Die wichtigeren Arbeiten des physikalischen Praktikums, wie sie ausführlich in den bekannten Werken von Kohlrausch, Wiedemann-Ebert und einigen anderen behandelt sind, werden hier in gedrängter Kürze, aber mit der den Bändchen der Sammlung Göschen meist eigenen Klarheit und Vollständigkeit besprochen, welche diese Bändchen zur raschen Orientierung über den betreffenden Gegenstand wohl geeignet machen.

A. Becker.

W. Lackowitz: Flora von Nord- und Mitteldeutschland. Anleitung, die in Nord- und Mitteldeutschland wachsenden und häufiger kultivierten Pflanzen auf eine leichte und sichere Weise durch eigene Untersuchung zu bestimmen. Zweite, vielfach umgearbeitete Auflage. (Berlin 1908, Friedberg & Mode.)

In der Einleitung gibt Verf. einen kurzen Abriß der allgemeinen Pflanzengestaltung (Morphologie), in der die bei der Beschreibung der Pflanzen gebrauchten Ausdrücke kurz und übersichtlich erörtert und erklärt sind. Die Ausführungen werden durch kleine instruktive Abbildungen wesentlich unterstützt.

Es folgt dann die streng dichotomisch durchgeführte Tabelle zur Bestimmung der natürlichen Pflanzenfamilien, wobei auch die abweichenden Glieder der Familien eingehende Berücksichtigung erfahren und die von Anfängern leicht mißverstandenen Formen, wie z. B. der Spargel (Asparagus), mit Rücksicht darauf unter Hinweis auf die richtige Auffassung aufgeführt sind.

Diesem Bestimmungsschlüssel der Familien folgen nun die einzelnen Familien, angeordnet nach dem natürlichen Pflanzensystem. Bei jeder Familie ist wieder zunächst ein dichotomischer Bestimmungsschlüssel der Gattungen gegeben, worauf die Gattungen nach ihrer natürlichen Verwandtschaft behandelt sind. Die Arten jeder Gattung werden nach der dichotomischen Methode anschaulich und klar beschrieben. Bei jeder Art wird die Blütezeit und die allgemeine Verbreitung angegeben. Bei den Familien, Gattungen und Arten stehen außer den lateinischen Namen auch die deutschen Bezeichnungen. Dank der knappen und klaren Ausdrucksweise des Verf. ist das Buch trotz seines reichen Inhalts handlich und kann auf den botanischen Exkursionen leicht in der Tasche mitgenommen werden, so daß man die Pflanze schon an ihrem Standorte bestimmen kann.

Das Buch ist daher zur Einführung in die Kenntnis der einheimischen Pflanzenwelt sehr geeignet.

P. Magnus.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences de Paris. Séance du 25 novembre. Louis Henry: Observations à l'occasion de l'isomération nitreuse de l'alcool isobutylique. — Le Prince Roland Bonaparte fait hommage à l'Académie d'une brochure intitulée: Deuxième Congrès des Jardins alpins, tenu á Pont-de-Nant (Vaud) le 6 août 1907. — G. Leveau: Détermination des éléments solaires et des masses de Mars et de Jupiter par les observations méridiennes de Vesta. — D. Eginitis: Observation du passage de Mercure sur le disque du Soleil, faite avec l'équatorial de Gautier (0,40 m) à l'Observatoire national d'Athènes. — T. Lalesco: Sur l'ordre de la function entière $D(\lambda)$ de Fredholm. — Bryon Heywood: Sur quelques points de la théorie des fonctions fondamentales relatives à certaines équations intégrales. — P. Montel: Sur les points irréguliers des séries convergentes de fonctions analytiques. — H. Dulac: Sur quelques propriétés des intégrales passant par un point singulier d'une équation différentielle. — Jean Becquerel: Sur la dispersion rotatoire magnétique des cristaux aux environs des baudes d'absorption. — André Mayer, G. Schaeffer et E. Terroine: Influence de la réaction du milieu sur la grandeur des granules colloïdaux. — Marcel Guichard: Sur un nouveau composé de l'uranium, le tétraiodure. — Léon Brunel et Paul Woog: Sur la synthèse de l'ammoniac par catalyse à partir des éléments. — Gabriel Bertrand et Maurice Javillier: Sur une méthode permettant de doser de très petites quantités de zinc. — P. van Romburgh: Sur le lupéol. — Charles Moureu et Amand Valeur: Sur deux méthylspartéines isomériques. — G. Blanc: Expériences sur la synthèse de la β-camphol ène-lactone sur la lactone de l'acide 2.4-diméthyl-cyclopentanol-2-acétique-1. — Leclerc du Sablon: Sur la forme primitive de la figue mâle. — L. Mangin: Sur la signification de la „maladie du Rouge" chez le Sapin. Paul Becquerel: Sur un cas remarquable d'autotomie du pédoncule floral du Tabac, provoquée par le traumatisme de la corolle. — P. Claverie: Contribution à l'étude anatomique de quelques Cypéracées textiles de Madagascar. — M. Leprince: Contribution à l'étude chimique du Gui (Viscum album). — René Gaultier et J. Chevalier: Action physiologique du Gui (Viscum album). — E. de Bourgade de la Dardye: Sur un nouveau signe de la mort réelle. — Jacques Loeb: Sur la parthénogenèse artificielle. — Louis Roule: Sur la morphologie comparée des colonies d'Alcyonaires. — J. Lignières: Le diagnostic de la tuberculose des animaux, notamment des Bovidés, par l'emploi simultané de l'ophthalmo- et de la cuti-dermo-réaction. — C. Fleig

et E. Jeanbrau: La sécrétion comparée des deux reins dans le diabète hydrurique. — Moussu: Cultures de tuberculose in vivo et vaccination antituberculeuse. — Foveau de Courmelles: Stérilisation ovarique chez la femme par rayons X. — Christian Beck: Individualisation, graduation et localisation méthodiques de la cure d'altitude appliquée au traitement de la tuberculose. — Fernand Pelourde: Sur la position systématique des tiges fossiles appelées Psaronius, Psaroniocaulon, Caulopteris. — E. Ducretet adresse une Note intitulée: „Dispositifs d'accord accouplés, permettant la réception simultanée de radiotélégrammes sur une même antenne."

Vermischtes.

Über neuentdeckte subfossile Halbaffen Madagaskars berichtete kürzlich Herr Herbert F. Standing in der Londoner Zoologischen Gesellschaft. Die Reste fanden sich einige Zoll bis drei bis vier Fuß unter der Oberfläche in dem schlammigen Bette eines Sumpfes, der sich infolge der Aufstauung des Mazyflusses durch einen Lavastrom gebildet hatte. Sie bestanden aus einer großen Zahl von Schädeln und Gliedmaßenknochen von Lemuren und lemurenartigen Tieren. Der Reichtum der Funde setzte Herrn Standing in den Stand, die von Forsyth Major aufgestellte Ansicht zu bestätigen, daß die ausgestorbenen Lemuren Madagaskars in vielen Beziehungen zwischen den lebenden Lemuren und den Affen stehen, und er glaubt, daß die Affen der Neuen Welt und die Lemuriden einen gemeinsamen Ursprung hatten. Die Einteilung der Primaten in die zwei Unterordnungen der Lemuridea und der Anthropoidea ist nach Herrn Standing nicht zulässig. Die Abhandlung soll in den „Transactions" der Gesellschaft veröffentlicht werden. (Proceedings of the Zoological Society of London 1907, p. 281—282.) F. M.

Bekanntlich haben genaue Infektionsversuche in den letzten Jahren gezeigt, daß bei den parasitischen Pilzen mit ununterscheidbaren morphologischen Charakteren Rassen auftreten, die nur auf einzelne Wirtspflanzen oder auf einen Kreis nahe verwandter Wirtspflanzen übergehen. Ref. hat solche als Gewohnheitsrassen bezeichnet, während sie andere als physiologische oder biologische Arten benennen. Herr Reed hatte schon früher die Beobachtungen von Salmon u. a. über den Mehltau der Gräser, den man nach den morphologischen Charakteren nur als eine Art (Erysiphe graminis) auffassen kann, bestätigt; danach gibt es eine Anzahl Gewohnheitsrassen dieses Pilzes, deren jede auf wenige Wirtsarten beschränkt ist.

Neuerdings teilt Herr Reed in den Transactions of the Wisconsin Academy of Science (vol. 15, p. 527—547) eine Reihe interessanter Infektionsversuche mit dem Mehltau der Cucurbitaceen (Kürbis und Gurke) mit. Es ist bemerkenswert, daß dieser Mehltau meist nur in der Conidienform — die man Oidium nennt — auftritt, und Herr Reed hat daher die Infektionsversuche mit den Conidien gemacht. Er experimentierte mit fünf verschiedenen Arten in 32 verschiedenen Varietäten aus den Gattungen Cucurbita (Kürbis), Cucumis (Gurke) und Lagenaria (Flaschenkürbis). Überraschenderweise wurde jede dieser Wirtspflanzen erfolgreich mit dem Mehltau infiziert, wenn er von irgend einer beliebigen dieser Pflanzen genommen war. Der Mehltau der Cucurbitaceen ist daher im Gegensatze zum Mehltau der Gräser noch nicht in eine Anzahl Gewohnheitsrassen oder biologischer Rassen gespalten. P. Magnus.

Personalien.

Bei der diesjährigen Verteilung der Nobelpreise erhielten den Preis für Physik Prof. A. A. Michelson (Chicago), für Chemie Prof. E. Buchner (Berlin), für Medizin Ch. L. A. Laveran (Paris), für Literatur R. Kipling (London).

Die Technische Hochschule in Braunschweig verlieh den Professoren Dr. Emil Fischer (Berlin) und Dr. van't Hoff (Berlin) den Dr. ing. honoris causa.

Ernannt: Der außerordentliche Professor für Pharmakologie an der Universität Zürich Dr. Max Cloetta zum ordentlichen Professor; — der Privatdozent Dr. Franz Doflein an der Universität München zum außerordentlichen Professor für Systematik und Biologie der Tiere; — Ingenieur Dr. Johann Löschner zum ordentlichen Professor der Geodäsie an der deutschen Technischen Hochschule in Brünn; — die Assistentin am Physiologischen Institut der Universität Brüssel Frl. Dr. M. Stefanowska zum Professor an der Universität Warschau.

Habilitiert: Prof. Dr. Albert Oppel für Anatomie an der Universität Halle; — Dr. Hermann Fecht für Physik an der Universität Jena; — Dr. Peter Paul Koch für Physik an der Universität München; — Dr. M. Hilzheimer in Straßburg für Zoologie an der Technischen Hochschule in Stuttgart; — Dr. techn. Alfons Leon für Elastizitätstheorie an der Technischen Hochschule in Wien; — Dr. Eugen Meyer für darstellende Geometrie und Ingenieur Albert Achenbach für Pumpen an der Technischen Hochschule in Berlin.

In den Ruhestand tritt: der ordentliche Professor der Botanik an der Universität Straßburg Dr. Hermann Graf zu Solms-Laubach; — der ordentliche Professor der Geodäsie an der deutschen Technischen Hochschule in Brünn Hofrat Dr. Gustav Niessl v. Mayendorf.

Astronomische Mitteilungen.

Folgende Minima von helleren Veränderlichen des Algoltypus werden im Januar 1908 für Deutschland auf günstige Nachtstunden fallen:

1. Jan.	9,9 h	*R* Canis maj.	18. Jan.	10,8 h	*R* Canis maj.
2. „	8,0	Algol	19. „	12.9	Algol
4. „	4,8	λ Tauri	22. „	9,7	Algol
5. „	4,8	Algol	25. „	6,4	*R* Canis maj.
9. „	8,7	*R* Canis maj.	25. „	6,5	Algol
10. „	12,0	*R* Canis maj.	26. „	9,7	*R* Canis maj.
17. „	7,6	*R* Canis maj.			

Am 3. Januar 1908 findet eine für Europa unsichtbare totale Sonnenfinsternis statt, zu deren Beobachtung die Licksternwarte mit Unterstützung des Herrn Crocker in San Francisco eine Expedition nach Flint Island, einer Koralleninsel südwestlich von der Insel Carolina im Großen Ozean (151,8° westl. L., 11,4° südl. Br.), ausgesandt hat. Die Totalität dauert daselbst 4,1 Min. Um die Finsternisstunde war es an 22 Tagen im Januar 1907 klares, schönes Wetter auf Flint Island gewesen; man kann also auch für 1908 auf günstige Witterung und guten Erfolg der Expedition rechnen.

Der von Herrn Wolf kürzlich wiedergefundene Planetoid 617 Patroclus, der am 8. November photographisch 12. Größe erschien, ist von Herrn G. Zappa in Rom am 28. November nur 13,3. Größe geschätzt worden, also immer noch mehr als doppelt so hell, als nach den Entfernungsverhältnissen im Vergleich zum Vorjahre zu erwarten war.

Eine spektroskopische Bestimmung der Sonnenrotation hat Herr W. S. Adams auf der Sonnenwarte auf Mount Wilson ausgeführt (Astrophys. Journ., November 1907). Ebenso hat Herr N. C. Dunèr vor kurzem eine solche Bestimmung auf Grund seiner eigenen und der Beobachtungen des Herrn Bergstrand in den „Nova Acta" der Gesellschaft der Wissenschaften zu Upsala veröffentlicht. Danach hätte die Rotationsdauer in verschiedenen Breiten φ des Sonnenballes folgende Werte (in Tagen):

$\varphi =$	0°	15°	30°	45°	60°	75°
Adams	24,46	25,09	26,47	28,20	29,63	30,44
Dunèr	24,25	24,75	26,15	28,30	31,0	33,3
Bergstrand	24,7	25,4	27,3	30,3	34,0	37,5

Für höhere Breiten sind die Messungen der Linienverschiebungen weniger genau, näher beim Äquator stimmen die drei Reihen recht gut überein.

A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg. 26. Dezember 1907. Nr. 52.

Joh. Stark und **Rich. Meyer:** Beobachtungen über die Fluoreszenz von Benzolderivaten. (Physikal. Zeitschr. 1907, Jahrg. 8, S. 250.)

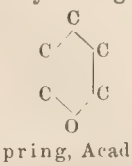
Vor kurzem zeigte Herr J. Stark, daß die Eigenschaft eines Körpers zu fluoreszieren durch seine Fähigkeit bedingt ist, das Licht in Gestalt eines Bandenspektrums zu absorbieren. (Physik. Ztschr. 1907, 8, 81.) Da nun nach den Untersuchungen von Hartley und anderen das Benzol eine ultraviolette Bandenabsorption besitzt, und überhaupt alle Benzolderivate Bandenabsorption zeigen, so ergab sich die Folgerung, daß alle aromatischen Körper, welche durch Substitution oder Kondensation vom Benzol abgeleitet sind, fluoreszieren müssen. Diese Folgerung haben die Verff. an einer Reihe von Substanzen geprüft.

Zum Nachweis der Fluoreszenz und zur Ermittelung ihrer spektralen Lage diente eine spektrographische, von J. Stark in der angeführten Abhandlung beschriebene Methode. Bei derselben wird als Quelle des erregenden Lichtes ein leuchtender Dampf benutzt, der ein Linienspektrum besitzt; die Linien sollen von 200 $\mu\mu$ bis 500 $\mu\mu$ ziemlich gleichmäßig in nicht zu kleinen und nicht zu großen Abständen über das Spektrum verteilt sein. In genügender Weise wird diese Forderung von der neuen Heräusschen Quecksilberlampe aus Quarzglas erfüllt. Das aus einzelnen Linien zusammengesetzte Licht fällt in vertikaler Richtung in die auf Fluoreszenz zu untersuchende Substanz bzw. Lösung. In horizontaler Richtung läßt man das vermutete Fluoreszenzlicht von der Eintrittsstelle des erregenden Lichtes in einen Spektralapparat treten. Zeigt dieser außer den Wellenlängen des erregenden Lichtes auch noch andere Wellenlängen im Spektrum an, so ist damit der Nachweis geführt, daß die untersuchte Substanz Fluoreszenzvermögen besitzt. — Als Spektralapparat diente ein kleiner Spektrograph von Fues mit Quarzlinsen, Quarzprisma und gekrümmter Kassette. Unmittelbar vor seinen vertikalen Spalt wurde ein Reagenzrohr aus Quarzglas gebracht, welches die zu untersuchende Lösung aufnahm. (Die Anwendung von Quarzapparaten ist erforderlich, weil Glas die ultravioletten Strahlen zu stark absorbiert. Auch das neuerdings für optische Zwecke angewandte „Uviolglas“ entspricht den hier zu stellenden Anforderungen nicht in genügendem Grade.)

Von der untersuchten Substanz wurde jedesmal 0,02 g in 50 cm³ Lösungsmittel gebracht. Als solches diente meist Äthylalkohol; Fluoran und Fluoresceïn wurden außerdem noch in konzentrierter Schwefelsäure untersucht. Es wurden zum Teil aus bester Quelle bezogene käufliche Präparate benutzt, deren Reinheit durch Bestimmung des Schmelzpunktes kontrolliert wurde. Einige der Präparate waren im chemischen Laboratorium der Technischen Hochschule in Braunschweig dargestellt und sorgfältig gereinigt, zum Teil auch analysiert worden. — Die Expositionszeit betrug bei Naphtalin und Anthracen 5 Minuten, bei Benzol, Phenanthren und den Dioxybenzolen 10 Minuten, bei den übrigen Substanzen 20 bis 40 Minuten. Verwendet wurden hierbei gewöhnliche, nicht sensibilisierte Agfa-Planfilms (s. Tafel auf folgender Seite).

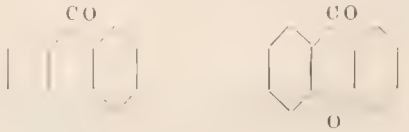
Die umstehende Tafel enthält die Ergebnisse der Messungen. Sie hat, wie alle entsprechenden Darstellungen, hinsichtlich der Intensität der ausgestrahlten Lichtwellen einen nur angenäherten Charakter; das gilt eigentlich auch hinsichtlich der aufgezeichneten Wellenlängen, welche bis zu einem gewissen Grade von der spektralen Empfindlichkeit der photographischen Platte und von der Konzentration der Lösung abhängen. — Erläuternd sei noch bemerkt, daß der sichtbare Teil des Spektrums bei etwa 385 $\mu\mu$ beginnt.

Durch die in der Tabelle dargestellten Beobachtungen ist die Fluoreszenz als eine gemeinsame Eigenschaft aller Benzolderivate festgestellt worden[1]). Denn das Auftreten dieser Erscheinung im sichtbaren oder unsichtbaren Teile des Spektrums ist offenbar nicht von grundlegender Bedeutung. — Kondensation mehrerer Benzolkerne, wie sie im Naphtalin, im Anthracen und Phenanthren vorliegt, bewirkt eine Verschiebung des Fluoreszenzspektrums nach den Regionen größerer Wellenlänge; beim Anthracen und Phenanthren bis in den sichtbaren Teil des Spektrums. In gleichem Sinne wirkt der Eintritt substituierender Gruppen, wofür die Fluoreszenzspektren der drei Dioxybenzole im Vergleich mit denen des Benzols einen deutlichen Beleg abgeben. Besonders wirksam in dieser Richtung ist der aus fünf Kohlenstoff- und einem Sauerstoffatom bestehende Pyronring:



[1]) Vgl. dazu W. Spring, Acad. roy. Belg. 1897, S. 180 (Rdsch. 1897, XII, 401); ferner L. Francesconi und G. Bargellini, Atti R. Accad. Linc. Rom. (5) 15, II, 184.

Während das Fluoreszenzspektrum des Benzophenons noch ganz im Ultraviolett liegt, ist es beim Xanthon und seinen Derivaten ganz oder teilweise in den sichtbaren Teil des Spektrums gerückt:



Benzophenon. Xanthon.

Vor längerer Zeit hat der eine der Verff. [1]) die Beziehungen zwischen Fluoreszenz und chemischer Konstitution auf Grund eines ziemlich umfassenden, aber nur qualitativen Materials einer Erörterung unterzogen. Dabei wurde jedoch nur die Tatsache und die subjektiv wahrnehmbare Stärke der Fluoreszenz berücksichtigt, nicht aber die Wellenlänge des Fluoreszenzlichtes. Die Ergebnisse dieser Untersuchung wurden in fünf Sätzen zusammengefaßt, deren erste lauteten:

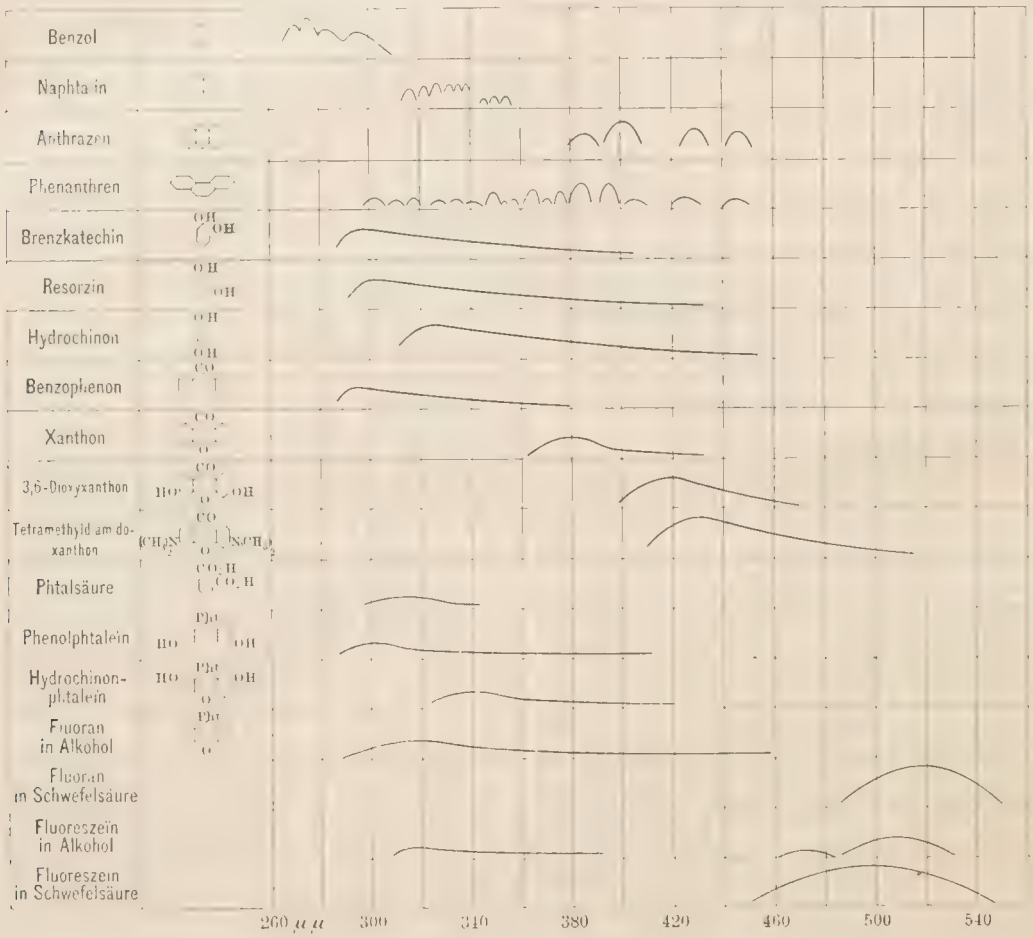
„1. Die Fluoreszenz organischer Verbindungen wird durch die Anwesenheit ganz bestimmter Atomgruppen in ihrem Molekül veranlaßt, welche als Fluorophore bezeichnet werden können. Solche Gruppen sind besonders gewisse sechsgliedrige, meist heterocyklische Ringe, wie der Pyron-, der Azin-, Oxazin-, Thiazinring, sowie die im Anthracen und Akridin enthaltenen Atomringe.

2. Das Vorhandensein der fluorophoren Gruppen allein ruft die Fluoreszenz noch nicht hervor; es ist vielmehr erforderlich, daß diese Gruppen zwischen andere, dichtere Atomkomplexe, z. B. zwischen Benzolkerne, gelagert sind."

Die drei hierauf folgenden Sätze berücksichtigten den Einfluß der Substitution, der Isomerie und des Lösungsmittels.

Nach den im vorstehenden mitgeteilten Beobachtungen ist der Träger der Fluoreszenz der Benzolkern selbst; die fluorophoren Gruppen — zu denen auch der Pyronring gehört — haben nur in besonderem Grade die Wirkung, die Schwingungen des Fluoreszenzlichtes zu verlangsamen und es dadurch für unser Auge sichtbar zu machen. Ein sehr kräftiger Fluorophor könnte die Fluoreszenz schließlich bis ins Ultrarot verschieben, wodurch sie für die gewöhnliche Wahrnehmung wieder verschwinden würde.

Demnach zeigen die Beziehungen zwischen chemischer Konstitution und Fluoreszenz bei organischen Verbindungen einen sehr bemerkenswerten Parallelismus zu denjenigen zwischen Konstitution und Absorption. Über diese haben sich seit Jahrzehnten gewisse Vorstellungen herausgebildet, welche dem



[1]) R. Meyer, Zeitschr. f. physik. Chem. **24**, 468, 1897; Berichte d. Deutsch. chem. Gesellsch. **31**, 510, 1898; **36**, 2967, 1903; Rdsch. 1904, XIX, 171.

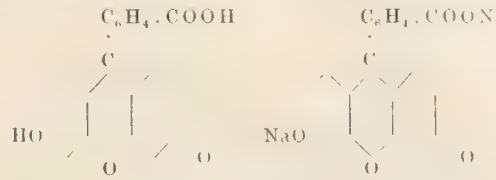
Farbenchemiker längst als wertvolle Anhaltspunkte für die Auffindung neuer Farbstoffe gedient haben. Aber erst durch die umfassenden und systematischen spektroskopischen Untersuchungen W. N. Hartleys, welche sich, im Gegensatze zu den meisten früheren Arbeiten, auch auf das ultraviolette Gebiet erstreckten, ist die Grundlage für eine exakte Behandlung dieser Frage geschaffen worden. Am Schlusse des von ihm verfaßten Kapitels 3 im dritten Bande von H. Kaysers Handbuch der Spektroskopie[1]) spricht er sich darüber folgendermaßen aus:

„Jedes Benzolderivat, welches nicht eine additive Verbindung ist, läßt sich in eine farbige Substanz umwandeln, wenn man es chemischen Reaktionen unterwirft, welche ein oder mehr Absorptionsbänder in das sichtbare Gebiet verschieben. Die Farbe dieser Verbindungen rührt daher von der besonderen Schwingungsart des Benzolringes her. Aber die Schwingungen eines gewöhnlichen Benzolmoleküls äußern sich nicht innerhalb der sichtbaren Strahlung; um sie dahin zu verlegen, müssen wir einen der zwei folgenden chemischen Prozesse anwenden: An Stelle eines oder mehrerer H-Atome des Ringes werden farbengebende Gruppen substituiert, welche die Schwingungen des Benzols zu dämpfen vermögen; oder die Kohlenstoffatome werden noch weiter kondensiert, indem man zwei oder mehr Benzolringe vereinigt oder auch Atomkomplexe statt H in den Ring einführt."

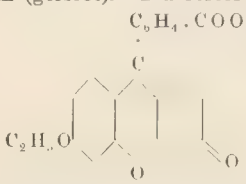
Hartleys Betrachtungen sind kürzlich in besonders eindrucksvoller Weise von A. v. Baeyer zur Beleuchtung der Farberscheinungen in der Triphenylmethanreihe herangezogen worden[2]).

Die beiden obigen Sätze 1 und 2, nach welchen die Anwesenheit einer fluorophoren Gruppe die Fluoreszenz hervorruft, aber nur, wenn sie zwischen dichtere Atomkomplexe, insbesondere zwischen Benzolkerne gelagert ist, müssen nun im Sinne der neu gewonnenen Erkenntnis modifiziert werden. Durch sie finden auch H. Kauffmanns „Luminophore und Fluorogene"[3]) eine naturgemäße Erläuterung.

Von besonderer Art ist das Spektrum des Fluoresceïns in Alkohol. Es besteht aus zwei getrennten Teilen: der eine liegt fast ganz im Ultraviolett und entspricht dem freilich intensiveren und extensiveren Spektrum seiner Muttersubstanz, des Fluorans; der andere liegt im Grün, er ist ohne weiteres dem Auge in ausgezeichneter Weise sichtbar. In diesem Punkte unterscheidet sich das Fluoresceïn erheblich von dem isomeren Hydrochinonphtaleïn und vom Phenolphtaleïn. Diese Abweichung trifft zusammen mit einer solchen in den Absorptionsverhältnissen und im chemischen Charakter dieser Körper. Denn Fluoresceïn ist gelb, sowohl im freien Zustande wie in seinen Salzen; die beiden anderen Phtaleïne dagegen sind im freien Zustande farblos, bilden aber intensiv rote bzw. violette Alkalisalze. Und dann ist Fluoresceïn ein ausgesprochen tautomerer Körper, von dem sich zwei Reihen von Derivaten ableiten, eine farblose und eine farbige. Nach den heutigen Vorstellungen über den Ursprung der Farbe bei organischen Verbindungen schreibt man daher dem Fluoresceïn und seinen farbigen Abkömmlingen eine chinoide Formel zu:

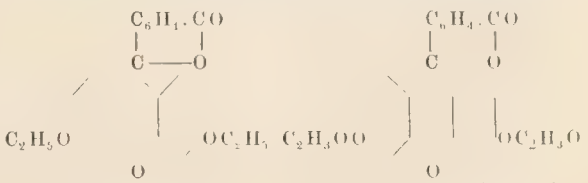


Fluoresceïn (gelbrot). Fluoresceïn-Natrium (gelb).

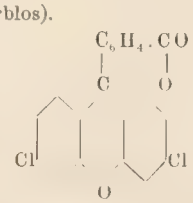


Chinoider Fluoresceïn-Diäthyläther (gelb).

Die farblosen Derivate aber werden laktoid formuliert:



Laktoider Fluoresceïn-Diäthyläther (farblos). Fluoresceïnacetat (farblos).



Fluoresceïnchlorid (farblos).

Wesentlich anders verhält sich Phenol- und Hydrochinonphtaleïn. Sie ließen die Tautomerie nicht so leicht erkennen: im freien Zustande farblos, bilden sie auch fast nur farblose Äther, über deren laktoide Natur kein Zweifel besteht. Dagegen ist über die Salze dieser Phtaleïne in den letzten Jahren lebhaft diskutiert worden. Wegen ihrer intensiven Färbung wurden sie auch chinoid formuliert, aber diese Annahme stieß auf mancherlei Schwierigkeiten. Erst in allerjüngster Zeit scheinen diese gelöst und die chinoide Natur der fraglichen Salze bestätigt zu sein. Da indessen diese Untersuchungen noch nicht abgeschlossen sind und überdies mit dem Gegenstande der vorliegenden Mitteilung nur indirekt zusammenhängen, so soll heute darauf nicht weiter eingegangen werden.

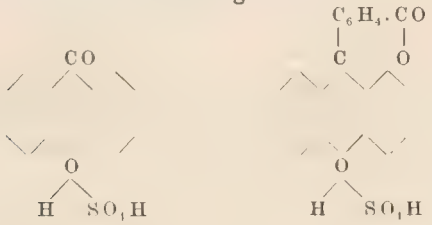
Einer kurzen Erläuterung bedürfen noch die Fluoreszenzspektren des Fluorans und Fluoresceïns in konzentrierter Schwefelsäure. Dasjenige des Fluoresceïns ist dem Spektrum desselben Körpers in

[1]) Leipzig 1905, S. 313.

[2]) Festvortrag, gehalten bei der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Chemiker zu Nürnberg am 7. Juni 1906; Zeitschr. f. angew. Chemie **19**, 1287, 1906.

[3]) Die Beziehungen zwischen Fluoreszenz und chemischer Konstitution; Ahrens' Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge **XI**, 1/2, S. 33; Ann. d. Chemie **344**, 30, 1905.

Alkohol ähnlich und unterscheidet sich in erheblicherem Maße anscheinend nur durch das Fehlen des ultravioletten Teiles. Vermutlich ist dieser aber auch vorhanden und nur schwächer, so daß er erst bei längerer Expositionszeit zum Vorschein kommen würde. Dasselbe gilt wahrscheinlich von dem Schwefelsäurespektrum des Fluorans. Um so größer ist aber hier der Unterschied gegenüber dem Spektrum desselben Körpers im Alkohol. Denn in diesem ist gerade der ultraviolette Teil sehr ausgedehnt und erstreckt sich weit ins Violett des sichtbaren Spektrums, während ihm der grüne Spektralstreifen vollkommen fehlt. Mit dem bloßen Auge ist in der farblosen alkoholischen Fluoranlösung überhaupt keine Fluoreszenz wahrzunehmen, während sich Fluoran in Schwefelsäure mit gelber Farbe und einer grünen Fluoreszenz löst, welche diejenige der schwefelsauren Fluoresceïnlösung an Stärke erheblich übertrifft. Hewitt hat die Fluoreszenz des Fluorans und ebenso diejenige des ihm nahestehenden Xanthons in schwefelsaurer Lösung durch die Anwesenheit von Sulfaten erklärt, deren Existenz er tatsächlich nachgewiesen hat[1]). Diese Sulfate entstehen durch Anlagerung des Schwefelsäuremoleküls an den Pyronsauerstoff, welcher durch den Einfluß der starken Säure basisch und vierwertig wird:



Solche Salze sind von A. v. Baeyer an einer Anzahl ähnlicher Verbindungen studiert und als Oxoniumsalze bezeichnet worden. Ihre Anwesenheit in den Schwefelsäurelösungen des Xanthons und Fluorans kann wohl eine Erklärung geben für das so völlig abweichende Verhalten dieser Lösungen gegenüber den Lösungen derselben Körper in Alkohol und ähnlichen Lösungsmitteln. R. M.

W. Benecke: Über die Giftwirkung verschiedener Salze auf Spirogyra und ihre Entgiftung durch Calciumsalze. (Berichte der deutsch. botan. Gesellschaft 1907, Bd. 25, S. 322—337.)

M. J. V. Osterhout: Über die Bedeutung physiologisch ausgeglichener Lösungen für die Pflanzen. II. Süßwasser- und Landpflanzen. (Botanical Gazette 1907, vol. 44, p. 259—272.)

Während Spirogyren in vollständigen anorganischen Nährlösungen üppig gedeihen, werden sie z. B. in Magnesiumsalzlösungen bald abgetötet. Das Magnesiumsalz wirkt wie ein Gift auf die Algen. Wie von O. Loew gezeigt wurde, kann jedoch die schädliche Wirkung der Magnesiumsalze durch Zusatz von Calciumverbindungen aufgehoben werden. Herr Benecke hat später den Nachweis geführt, daß außer den Magnesiumverbindungen auch andere Salze, z. B. Kaliumsalze, giftig wirken und durch Calcium entgiftet werden können. Diese Auffassung wurde jedoch von Loew in verschiedenen Arbeiten — zuletzt 1906 — lebhaft bekämpft. Nach Loew soll das durch Kaliumsalze bei Calciummangel bewirkte Absterben der Algen die Folge mangelhafter Ernährung sein und nicht auf einer giftigen Wirkung der Kaliumverbindungen beruhen. Herr Benecke sah sich daher veranlaßt, die Frage einer nochmaligen Prüfung zu unterziehen.

Er hat seine neuen Versuche mit Spirogyra arcta Ktzg. angestellt. Die Algenfäden wurden sorgfältig mit destilliertem Wasser abgewaschen und dann in kleine mit den Salzlösungen gefüllte Kölbchen gebracht. In einigen Fällen zerschnitt Verf. auch je einen Faden in mehrere Stücke und verteilte die einzelnen Stücke auf die verschiedenen Kölbchen. Von den zunächst benutzten fünf Lösungen war die erste eine bis auf das fehlende Eisen vollständige anorganische Nährlösung; den Lösungen 2 und 3 fehlte von den notwendigen Elementen das Calcium, den Lösungen 4 und 5 außer dem Calcium auch das Magnesium. Die Konzentration jedes Salzes betrug 0,1 %. Nach Loew hätten nur die Algen in der Lösung 2 und 3 Vergiftungserscheinungen zeigen dürfen; in den Lösungen 4 und 5 dagegen hätte ein langsamer Hungertod eintreten müssen. Tatsächlich aber ergab sich, daß die Algen in den Lösungen 2 bis 5 nach 14 Stunden allmählich abstarben, ohne daß dabei auch nur der geringste Unterschied an den Kulturen zu beobachten gewesen wäre. In Parallelkulturen zu 2 bis 5, die etwas $CaCl_2$ enthielten, war wie in der Lösung 1 kaum eine Zelle abgestorben. Herr Benecke hält darum seine ursprüngliche Behauptung von der Giftigkeit der Kaliumverbindungen und deren Entgiftung durch Calcium aufrecht.

In dem übrigen Teile der Arbeit verbreitet sich nun Herr Benecke im einzelnen über die Giftwirkung der Salze. Zunächst wurde die Giftigkeit der verschiedenen Kationen geprüft. Verf. stellte sich drei isosmotische Lösungen von K_2SO_4, $MgSO_4 + aq$ und Na_2SO_4 her. Von diesen töteten die beiden ersten sämtliche Zellen schon innerhalb 24 Stunden ab. In der Na_2SO_4-Lösung dagegen war noch ein (kleiner) Teil der Zellen am Leben. Wurde Gips zu den Lösungen gesetzt, so blieb die giftige Wirkung aus. Somit bestätigt auch dieser Versuch die früheren Angaben des Verfassers. Er lehrt gleichzeitig, daß das Kation Na etwas weniger giftig ist als das Kation K.

Um die Giftwirkung der Kationen näher bestimmen zu können, wurden von den Salzen Na_2SO_4, K_2SO_4 und $MgSO_4 + aq$ je vier Lösungen verschiedener Konzentration hergestellt. Nach 24 Stunden waren in allen vier $MgSO_4$-Lösungen sämtliche Zellen abgetötet. Die stärkste K_2SO_4-Lösung zeigte ausschließlich, die zweitstärkste größtenteils tote Zellen; in den beiden übrigen K_2SO_4-Lösungen dagegen waren die Zellen zum großen Teil noch normal. Hieraus ergibt sich, daß das Kation Mg giftiger wirkt als das Kation K. Von den vier Na_2SO_4-Lösungen hatte die

[1]) Proc. Chem. Soc. 1902, 18, 86.

stärkste gleichfalls alle Zellen abgetötet. In den drei übrigen aber waren die Zellen weniger geschädigt als in den entsprechenden K_2SO_4-Lösungen, so daß auch dieser Versuch die größere Giftigkeit des Kaliums gegenüber dem Natrium zum Ausdruck bringt.

Parallelkulturen mit $CaSO_4$-Zusatz zeigten in allen Lösungen gesunde Zellen; nur in der stärksten $MgSO_4$-Lösung, die 7,02prozentig war, trat der günstige Einfluß des Calciumzusatzes nicht sehr deutlich zutage.

Um die Frage zu beantworten, ob Calciumsalze auch dann unschädlich sind, wenn sie allein und in Plasmolyse bewirkender Konzentration auf die Zellen einwirken, wurden drei isosmotische Lösungen von $CaCl_2$, $CaN_2O_6 + 4H_2O$ und $CaSO_4 + 2H_2O$ hergestellt. In diesen blieben die Zellen mehrere Tage lang am Leben, während sie in isosmotischen Lösungen von Kalium-, Natrium- und Magnesiumsalzen während dieser Zeit abgetötet wurden. Ob die Calciumsalze aber ebenso unschädlich sind wie Rohrzucker und andere Nichtelektrolyte (nach den Versuchen von Klebs), läßt sich mit Bestimmtheit noch nicht sagen. Dazu ist es nötig, die Versuche noch über längere Zeiträume auszudehnen.

Lösungen von Eisensulfat (0,01- und 0,05-prozentig) wurden durch $CaSO_4$ deutlich, aber nicht durchgreifend entgiftet.

Die Beteiligung der Anionen an der Giftwirkung der Salze prüfte Verf., indem er die Algen unter anderem in folgende isosmotische Lösungen brachte: KCl, NaCl, $MgCl_2 + 6H_2O$, K_2SO_4, Na_2SO_4, $MgSO_4 + 7H_2O$. Nach 30 Stunden waren die Zellen in allen Magnesium- und Kaliumsalzlösungen tot. „Die starke Giftwirkung der Kationen hatte hier offenbar etwaige Unterschiede in der Wirkung der Anionen verschleiert.“ Von den Natriumsalzlösungen zeigte aber nur die Na_2SO_4-Lösung geschädigte Zellen. In der NaCl-Lösung waren alle Zellen so gesund wie in den mit $CaSO_4$ angesetzten Parallelkulturen. Nach den Versuchen von Klebs (1888) wäre es falsch, daraus auf eine vollkommene Unschädlichkeit des Kochsalzes zu schließen. Der Versuch erlaubt vielmehr nur den Schluß, daß Kochsalz weniger schädlich als Natriumsulfat, d. h. das Ion Cl weniger schädlich als das Ion SO_4 ist.

KNO_3 hatte dieselbe Wirkung wie K_2SO_4: die Anionen der Schwefel- und Salpetersäure sind annähernd gleich giftig. Ferner ließ sich zeigen, daß auch das Phosphat-Anion in Na_2HPO_4 giftiger wirkt als das Anion Cl. O. Damm.

Mit den hier dargestellten Versuchsergebnissen bitten wir unser früheres Referat über die von Herrn Osterhout ausgeführten Untersuchungen an Meeresalgen zu vergleichen (Rdsch. 1907, XXII, 61).

Der Leser findet dort auch eine kurze Übersicht über die einschlägigen Arbeiten auf zoologischem Gebiete. Wie Herr Benecke hervorhebt, unterscheiden sich seine Resultate von denen des Herrn Osterhout im wesentlichen dadurch, daß er (Benecke) dem Calcium (wozu er auch auf Grund von Angaben Molischs das Baryum und das Strontium fügt) eine Sonderstellung gegenüber den anderen Salzen zuschreibt, während nach Osterhout auch andere Salze abschwächend auf einander einwirken. Doch äußert Herr Benecke die Vermutung, daß sich auch an Spirogyren etwas Ähnliches werde nachweisen lassen. Das ist durch die neuen Untersuchungen des Herrn Osterhout in gewissem Maße tatsächlich geschehen.

Als Material dienten niedere und höhere Algen, Lebermoose (Lunularia), Schachtelhalme (Equisetum) und mehrere Arten von Blütenpflanzen, sowohl solche des Süßwassers wie auch des festen Landes (namentlich Weizen). Die Lösungen wurden wie früher mit destilliertem Wasser und völlig reinen Salzen hergestellt und hatten auch dieselbe Zusammensetzung wie die bei den Meerespflanzen verwendeten, nur daß niedere Konzentrationen benutzt wurden. Die Pflanzen waren hellem Licht, aber nicht dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt; die Temperatur betrug 18—20°.

Von Algen kamen vorzugsweise Vaucheria und Spirogyra zur Verwendung. Folgende Tabelle läßt bequem das Versuchsergebnis überschauen. Das + zeigt an, daß die Algen am Leben waren, als der Versuch abgebrochen wurde. Die Mengen der Salze sind in Kubikzentimetern von 3 mol./32-Lösungen gegeben. Das verdünnte künstliche Meerwasser war aus NaCl (1000 cm³ 3 mol./32-Lösung), $MgCl_2$ (78 cm³), $MgSO_4$ (38 cm³), KCl (22 cm³), $CaCl_2$ (10 cm³) hergestellt. Bei den früheren Versuchen mit Meeresalgen waren überall 3 mol./8-Lösungen benutzt worden.

Kulturflussigkeit	Lebensdauer in Tagen	
	Vaucheria	Spirogyra
Verdünntes Meerwasser (0,6% Salze)	40 +	95 +
„ künstliches Meerwasser .	40 +	95 +
Destilliertes Wasser	40 +	95 +
Wasserleitungswasser	40 +	95 +
NaCl	1/100	3/4
1000 NaCl + 10 $CaCl_2$	21	60
1000 NaCl + 22 KCl + 10 $CaCl_2$	40 +	65
1000 NaCl + 78 $MgCl_2$ + 10 $CaCl_2$	40 +	65
1000 NaCl + 78 $MgCl_2$ + 22 KCl	2/3	2
1000 NaCl + 22 KCl	1/8	2
1000 NaCl + 78 $MgCl_2$	2/3	1 3/4
1000 dest. H_2O + 78 $MgCl_2$ (= m/147 $MgCl_2$)	1 1/2	2
1000 destilliertes H_2O + 22 KCl (= m/495 KCl)	2 1/2	3
1000 dest. H_2O + 10 $CaCl_2$ (= m/1077 $CaCl_2$)	9	95 +

Aus dieser Übersicht geht der außerordentlich günstige Einfluß des Chlorcalciumzusatzes zur Chlornatriumlösung deutlich hervor; die Wirkung von KCl oder von $MgCl_2$ tritt dagegen weit zurück, wenngleich es ersichtlich ist, daß diese Salze, wenn sie für sich allein oder wenn sie beide zusammen dem NaCl zugefügt werden, dessen Giftigkeit etwas herabmindern. Andererseits sind KCl und $MgCl_2$, wenn sie neben $CaCl_2$ in der Chlornatriumlösung vorhanden sind, namentlich bei Vaucheria von auffallend günstiger Wirkung.

Dieselbe Erscheinung zeigt sich bei den Versuchen mit anderen Pflanzen, namentlich bei denen mit Brutknospen von Lunularia (einem Lebermoose). Von Algen wurden noch geprüft: Oscillatoria, Chlamydomonas, Desmidien, eine Diatomee und Oedogonium. Überall wurden die gleichen Ergebnisse gewonnen. Danach ist kaum ein Zweifel, daß die Süßwasseralgen demselben Gesetze gehorchen wie die Meeresalgen.

Interessant sind auch folgende Zahlen, die Verf. über das Längenwachstum der Keimschläuche auskeimender Zoosporen von Vaucheria erhalten hat. (Lösungen: mol./100, Zeitdauer: 25 Tage):

Destilliertes Wasser	: 9,4 cm	Zunahme:	5000 %
1000 NaCl + 10 $CaCl_2$	: 9,4 „	„	5000 %
NaCl	: 0,18 „	„	0,4 %
$CaCl_2$	: 0,18 „	„	0 %

Hier zeigt sich unter anderem eine schädliche Wirkung des $CaCl_2$, wenn es allein in der Lösung vorhanden ist. Das ist nicht immer der Fall, wie bereits die oben mitgeteilten Versuche des Herrn Benecke beweisen. Aus den von Herrn Osterhout angegebenen Zahlen geht hervor, daß das Wachstum des Lunulariathallus und der Equisetum-Prothallien in reinen $CaCl_2$-Lösungen hinter dem in Gemischen von NaCl und $CaCl_2$ nicht allzuweit zurückstand. Unsere erste Tabelle zeigt auch eine sehr günstige Wirkung reiner $CaCl_2$-Lösungen auf die Lebensdauer von Spirogyra; Lunulariaknospen lebten darin ebenso lange wie in NaCl-$CaCl_2$-Lösung (100 Tage, in NaCl-Lösung nur 4 Tage).

„Im allgemeinen", sagt Verf., „können wir erfahren, wann die Lösung richtig ausgeglichen ist, indem wir ihre Wirkungen mit denen des reinen destillierten Wassers vergleichen. Wir erwarten, daß in einer richtig ausgeglichenen Lösung der Organismus annähernd so lange lebt wie in destilliertem Wasser, und wenn er auch nicht so schnell wächst (wegen des osmotischen Druckes), so müßte doch die schließlich erreichte Entwickelung mit der vergleichbar sein, die in destilliertem Wasser erzielt wird."

Über die Erklärung der besprochenen Erscheinungen äußert sich Herr Osterhout ebenso vorsichtig wie Herr Benecke. Übereinstimmend aber weisen beide auf die Bedeutung derartiger Untersuchungen für die Ergründung der Beziehungen zwischen Tier- und Pflanzenphysiologie hin. F. M.

W. Geoffrey Duffield: Die Wirkung des Druckes auf die Bogenspektra. Nr. I: Eisen. (Proceedings of the Royal Society 1907, ser. A, vol. 79, p. 597—599 [Auszug].)

Der erste Teil der Abhandlung enthält eine Beschreibung der Aufstellung und Eichung des großen konkaven Rowlandgitters im Physikalischen Laboratorium der Universität Manchester. Der zweite Teil bringt die Versuche, die mit einem von Herrn Petavel angegebenen Druckzylinder ausgeführt sind, in dem ein Bogen zwischen Metallpolen hergestellt wird vor einem Glasfenster, durch das das Licht mit dem Gitterspektroskop beobachtet wird. Ein System von Spiegeln ermöglicht es, das Bild des Bogens, so unstetig derselbe auch sein mag, fast beständig auf dem Spalt zu halten.

Zwei Reihen von Photographien des Eisenbogens in Luft sind bei Drucken, die von 1 bis 101 Atmosphären variierten, aufgenommen worden, und die Resultate sind nachstehend für die Wellenlängen $\lambda = 4000$ ÅE. bis $\lambda = 4500$ ÅE. angegeben.

I. Verbreiterung. 1. Mit zunehmendem Druck werden alle Linien breiter. 2. Die Größe der Verbreiterung ist für verschiedene Linien verschieden, einige verwandeln sich bei hohen Drucken fast in Banden, während andere verhältnismäßig scharf bleiben. 3. Die Verbreiterung kann symmetrisch sein oder unsymmetrisch; in letzterem Falle ist die Verbreiterung an der roten Seite größer.

II. Verschiebung. 1. Unter Druck wird der intensivste Teil jeder Linie aus der Stellung, die er bei einem Druck von 1 Atmosphäre einnimmt, verschoben. 2. Sowohl umgekehrte (dunkle) als helle Linien werden verschoben. 3. Bei zunehmendem Druck erfolgt die Verschiebung nach der roten Seite des Spektrums. 4. Die Verschiebung ist eine wirkliche und rührt nicht von unsymmetrischer Verbreiterung her. 5. Die Verschiebungen sind für verschiedene Linien verschieden. 6. Die Linien des Eisenbogens können in Serien gruppiert werden je nach der Größe der Verschiebung. 7. Drei Gruppen konnten in dieser Weise von einander unterschieden werden; die Verschiebungen der Gruppen I, II und III stehen zu einander annähernd im Verhältnis 1:2:4. (Die Existenz einer vierten Gruppe wird vermutet aus dem Verhältnis zweier Linien, aber hierüber bedarf es noch weiterer Belege; 1:2:4:8 würde annähernd die Beziehungen zwischen den vier Gruppen ausdrücken.) 8. Obwohl alle untersuchten Linien, mit zwei möglichen Ausnahmen, in die eine oder die andere dieser Gruppen fallen, unterscheiden sich die zu einer Gruppe gehörenden Linien in merklichem Grade von einander in den Größen ihrer Verschiebungen. 9. Das Verhältnis zwischen dem Druck und der Verschiebnng ist im allgemeinen ein lineares, aber einige Photographien, die bei 15, 20 und 25 Atmosphären Druck genommen sind, geben Ablesungen, die sich dieser Beziehung nicht fügen. Andere Photographien bei 15 und 25 Atmosphären zeigen Werte, die mit ihr verträglich sind. 10. Die anomalen Ablesungen sind annähernd zweimal so groß als sie von den Verschiebungen bei anderen Drucken gefordert werden, wenn die Verschiebung eine vollkommen kontinuierliche lineare Funktion des Druckes ist. 11. Auf den Photographien, die anomale Verschiebungen zeigen, sind die Umkehrungen zahlreicher und breiter als auf den Platten, die normale Werte geben, und dies spricht in gewissem Grade zugunsten eines Zusammenhanges zwischen dem Auftreten anomaler Verschiebungen und der Tendenz der Linien zur Umkehrung.

III. Umkehrung. 1. Wenn der Druck erhöht wird, werden die Umkehrungen zuerst zahlreicher und breiter. 2. Die Tendenz der Linien umzukehren erreicht ein Maximum in der Nähe von 20 bis 25 Atmosphären und eine weitere Steigerung des Druckes vermindert ihre Anzahl und Breite. 3. Zwei Typen von Umkehrungen erscheinen auf den Photographien, symmetrische und unsymmetrische. 4. Innerhalb des untersuchten Umfanges der Drucke zeigen die Umkehrungen keine Tendenz ihren Typus zu ändern. 5. Bei den unsymmetrisch umgekehrten Linien des elektrischen Bogens entspricht der umgekehrte Teil im allgemeinen nicht dem intensivsten Teile der Emissionslinie, er ist vielmehr gewöhnlich an ihrer brechbareren Seite. 6. Die Verschiebungen der umgekehrten Teile der unsymmetrisch umgekehrten Linien der Gruppe III betragen etwa die Hälfte der Verschiebungen der entsprechenden Emissionslinien. Allerdings fallen die umgekehrten Teile der Linien der Gruppe III annähernd in die Gruppe II. 7. Eine Beziehung zwischen der Reihenfolge der Umkehrung und der Schwingungsfrequenz, wie sie beim Funken existiert, ist beim Eisenbogen in dem untersuchten Umfange von Wellenlängen und Druck nicht beobachtet worden.

IV. Intensität. 1. Die Intensität des vom Eisenbogen emittierten Lichtes ist unter hohen Drucken viel größer als bei normalem Atmosphärendruck. 2. Änderungen in der relativen Intensität werden durch Druck hervorgebracht. Listen der verstärkten und geschwächten Linien werden gegeben.

Albert Bruno: Darstellung von Wasserstoff mit Hilfe von Eisen und Kohlensäure in der Kälte und unter gewöhnlichem Druck. (Bulletin de la société chimique de France 1907, [4], t. 1, p. 61.)

Die Reaktion, welche zwischen Eisen, Kohlendioxyd und Wasser stattfindet und das Rosten des Eisens verursacht, läßt sich durch folgende Gleichung ausdrücken:

$$CO_2 + H_2O + Fe = FeCO_3 + H_2.$$

Wie man sieht, entsteht dabei Wasserstoff. Verf. benutzt nun diese einfache Umsetzung zur Darstellung von Wasserstoff, indem er folgendermaßen verfährt: In eine Stahlflasche werden Feuersteinsplitter oder Eisenfeilspäne gebracht, ferner wird mit Kohlendioxyd gesättigtes Wasser eingefüllt und auch die übrigbleibende Luft durch Kohlensäure verdrängt. Darauf wird die Flasche mittels einer Maschine von etwa 2000 Umdrehungen in der Stunde geschüttelt. Nach zwanzigstündigem Schütteln erweist sich der Gasinhalt als bestehend aus $^2/_3$ Wasserstoff und $^1/_3$ Kohlendioxyd; nach 36 bis 40 Stunden findet man reinen Wasserstoff. Indem Verf. bei dem Versuche gleichzeitig noch Nitrobenzol zusetzt und nach dem Schütteln Anilin erhält, zeigt er, daß sich dieser Reduktionsprozeß auf diesem Wege ebenso durchführen läßt wie bei der Anwendung von starken Säuren. Versuche, kohlensäurehaltiges Wasser unter Druck auf Eisen einwirken zu lassen, sind noch nicht unternommen worden. D. S.

P. Kammerer: Vererbung der Eigenschaft habituellen Spätgebärens bei Salamandra maculosa. (Zentralblatt f. Physiologie 1907, Bd. 21, S. 99—102.)

Vor einigen Jahren wurde in dieser Zeitschrift über interessante Versuche des Herrn Kammerer berichtet, durch welche dieser zeigte, daß die beiden europäischen Landsalamander, Salamandra maculosa und Salamandra atra, durch geeignete Behandlung zu einer Abänderung ihrer Fortpflanzungsweise gebracht werden können. Bekanntlich schlüpfen die zahlreichen — bis gegen 70 — gleichzeitig geborenen Larven der erstgenannten Art unmittelbar nach der Eiablage aus und leben dann eine Zeit lang als kiemenatmende Wassertiere, wogegen Salamandra atra nur zwei Larven gleichzeitig hervorbringt, die bereits im Mutterleibe die Eihülle verlassen und hier mittels sehr großer, äußerer Kiemen atmen, nach der Geburt aber direkt als Landtiere leben. Die geringe Zahl der gleichzeitig geborenen Jungen erklärt sich dadurch, daß die übrigen zahlreichen Eianlagen von den beiden allein zur Entwickelung gelangenden Embryonen als Nahrung verbraucht werden. Während nun schon frühere Beobachter die Möglichkeit dargetan hatten, dem Uterus entnommene Larven von Salamandra atra im Wasser zur weiteren Entwickelung zu bringen, vermochte Verf. ergänzend zu zeigen, daß Salamandra maculosa-Weibchen, welche man während der ganzen Trächtigkeitsperiode vom Wasser fernhält, die Larven länger im Uterus behalten. Tiere, die auf diese Weise mehrere Jahre lang in einem Terrarium ohne Wasserbehälter gezüchtet wurden, brachten — bei Fortfall des Winterschlafes — jährlich drei Würfe, deren jeder folgende weniger, aber weiter entwickelte Larven lieferte, bis nach vier bis sechs Trächtigkeitsperioden (zwei bis drei Jahre) die Anpassung vollendet war und nur noch zwei bis sieben Junge mit ganz oder fast ganz zurückgebildeten Kiemen geboren wurden. (Vgl. Rdsch. 1904, XIX, 107—110.)

Von Interesse schien nun die weitere Frage, inwieweit diese Abänderung der Fortpflanzungsweise erblich ist. Zur Entscheidung derselben bedarf es natürlich jahrelang fortgesetzter Beobachtungen. Schon jetzt aber ist Verf. in der Lage, über ein positives Ergebnis seiner hierauf bezüglichen Studien berichten zu können. Er hielt männliche und weibliche Tiere, die beide aus einem spät geborenen Wurf stammten, in einem Freilandterrarium zusammen, unter Ausschluß anderer normal geborener Individuen. Nach dreieinhalb Jahren zeigten sich einige Weibchen trächtig und wurden in ein Beobachtungsterrarium übertragen. Am 7. August (1906) wurden von einem derselben fünf kiementragende Junge von durchschnittlich 45 mm Länge hervorgebracht — die Länge der normalen Larven ist durchschnittlich 25 mm —, die Kiemen dieser Larven waren schon stark reduziert und bereits am 16. August verschwunden. Ein zweites Weibchen brachte bald darauf zwei Junge hervor, deren eins ein Albino war. Beide waren gleichfalls von übernormaler Größe; die Kiemenbüschel waren voll entwickelt und deuteten auf intrauterine Atmung. Der Albino lebte noch im Frühjahr 1907 ohne seine äußeren Kiemen verloren zu haben, erwies sich also als neotenisch.

Eine ausführliche Publikation behält sich Verf. für einen späteren Zeitpunkt vor, wenn zahlreichere Beobachtungen vorliegen. Immerhin deuten die vorstehend mitgeteilten Tatsachen auf die Möglichkeit einer Vererbung abgeänderter Fortpflanzungsgewohnheiten hin, und es gewinnt damit die Annahme an Wahrscheinlichkeit, daß die Fortpflanzungsweise von Salamandra atra nur eine Anpassung an die besonderen Lebensbedingungen darstellt, die im Laufe der Zeit erblich fixiert wurde. R. v. Hanstein.

Literarisches.

Joseph Petzoldt: Das Weltproblem von positivistischem Standpunkte aus. X u. 152 S. 8°. (Aus Natur und Geisteswelt. Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen. 135. Bändchen.) (Leipzig 1906, B. G. Teubner.)

J. W. Camerer: Philosophie und Naturwissenschaft. Mit doppelseitiger Tafel und 2 Abbildungen im Text. 158 S. 8°. (Stuttgart, Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde.)

Von diesen beiden Schriften hat die erste, die „Ernst Mach in Dankbarkeit und Treue zugeeignet“ ist, einen geschulten Fachphilosophen zum Verfasser, die zweite einen Mediziner, der offenbar die Philosophie aus Liebhaberei treibt. Herr Petzoldt behandelt sein Thema als ein in sich abgeschlossenes Ganzes bis zum gegenwärtigen Standpunkte wie ein fest überzeugter, frei schaffender Forscher, Herr Camerer sammelt die Ansichten über die philosophischen Probleme seit dem Beginne philosophischen Denkens bis zu Hegel und scheint gerade die philosophischen Forschungen der letzten 50 Jahre nicht zu kennen, sucht aber dann dem Bedürfnis nach philosophischer Behandlung naturwissenschaftlicher Fragen der Gegenwart entgegenzukommen.

Herr Petzoldt wirft die Fragen auf: „Was ist die Welt in ihrem innersten Kern? Ist sie von materieller oder geistiger Art? Oder von beiden? Und wenn das, in welchem Verhältnis stehen die beiden Prinzipien zu einander? Ist keine Aussicht vorhanden, endgültig über den Dualismus hinaus zu kommen? Und was ist der Mensch? Woher kommt er und wohin geht er? Lassen sich diesseitige oder jenseitige Ziele der Menschheitsentwickelung erkennen?“ Die Verfolgung der Antworten auf diese Fragen von dem Beginne der griechischen Philosophie bis in die Jetztzeit führt zur Beseitigung jeder Substanzvorstellung.

Protagoras mit seinem Ausspruche: Der Mench ist das Maß aller Dinge, der seienden, daß sie sind, der nichtseienden, daß sie nicht sind, und Hume mit seiner Kritik der Substanz- und Kausalitätsvorstellung werden

als die freiblickenden Denker gepriesen, welche in früheren Zeiten der Wahrheit am nächsten gekommen sind. „Der traurige Niedergang der Philosophie, das Wiedererstarken der mechanischen Naturansicht und des Materialismus, der erbitterte Kampf zwischen Naturwissenschaft und Philosophie, das alles wäre nicht gekommen, wenn die Denkerreihe Locke, Berkeley, Hume statt Kants zur ersten Macht gelangt und mit dem Eifer studiert worden wäre, den man den Schriften des Königsberger Philosophen widmete ... Für uns kann es keine Erkenntnistheorie im Kantschen Sinne geben."

Um den Standpunkt des Verf. zu kennzeichnen, setzen wir folgende Stelle aus den letzten Seiten des Buches her (S. 146 u. 147): „Mit unserer Anschauung haben wir uns der des gemeinen Mannes, dem Weltbilde des naiven Realismus wieder erheblich angenähert. In zwei wichtigen Punkten stimmt sie mit ihm überein. Einmal darin, daß wir in der Wahrnehmung den Gegenstand ohne weiteres ergreifen, daß das wahrgenommene Ding nicht bloß ein subjektiver projizierter Empfindungskomplex ist, hinter dem nun erst das wirkliche Ding stecke; diesen Punkt betont besonders Schuppe. Und dann darin, daß die wahrgenommenen Dinge auch nach unserer Wahrnehmung weiter existieren und überhaupt in ihrer Existenz von uns unabhängig sind; die Überzeugung der Richtigkeit dieser Anschauung haben uns Mach und Avenarius durch die Ausgestaltung des relativistischen Gedankens erobert."

„In zwei Punkten müssen wir aber auch fernerhin von der Anschauung des gemeinen Mannes abweichen. Es sind die, die jeden Augenblick von neuem zu den Irrtümern führen könnten, die uns die zweieinhalbtausendjährige Geschichte gezeigt hat: die animistischen und die Substanzvorstellungen. Der gemeine Mann denkt die Seele als irgend etwas im Leibe Sitzendes; er nimmt die Seeleneinlegung vor, deren verhängnisvolle Wirkung Avenarius aufgedeckt hat. Der naive Mensch weiß aber auch nichts von der funktionellen Abhängigkeit der Empfindungen von einander, die namentlich Mach hervorgehoben hat, und denkt daher die Dinge substantiell. Nur wenn wir uns streng an die Erfahrung halten und uns völlig das relativistische Prinzip aneignen, werden wir den beiden elementaren Mächten zu begegnen wissen, die fortwährend bereit sind, die mühsam angebauten Gefilde natürlichen Denkens von neuem zu verwüsten: der Seelen- und der Substanzeinlegung."

S. 2—3. „Diese neue, streng positivistische Auffassung der Welt ist historisch notwendig. Sie ist aus den Bedürfnissen unseres naturwissenschaftlichen, den fruchtlosen metaphysischen Bestrebungen feindlichen Zeitalters ganz natürlich herausgewachsen. Das wird schon dadurch bewiesen, daß sie in ihren wichtigsten Bestandstücken von drei Männern in gegenseitiger Unabhängigkeit gefunden worden ist, von Wilhelm Schuppe, Ernst Mach und Richard Avenarius... Diese Überwindung des erkenntnistheoretischen Idealismus ist nicht rückgängig zu machen. Und wer unseren Positivismus widerlegen will, der muß erst durch ihn hindurch. An ihm vorbei gibt es keine haltbare Entwickelung des philosophischen Gedankens."

Mag auch ein in anderen Denkgewohnheiten alt gewordener Mensch sich ablehnend gegen diesen Standpunkt verhalten, so muß doch die Konsequenz der Gedankenreihe anerkannt werden. Die genußreiche Lektüre des Buches, das höchst anregend geschrieben ist, wird bei keinem denkenden Menschen verfehlen, einen lebhaften Eindruck zu hinterlassen.

Das zweite Buch beruht nicht auf einem schöpferischen Drange des Verf. Herr Camerer möchte die der Beschäftigung mit philosophischen Fragen abgeneigten Menschen über die Notwendigkeit aufklären, die Behandlung naturwissenschaftlicher Probleme von philosophischen Gesichtspunkten aus zu vertiefen. Etwa die Hälfte seiner Schrift ist einer „Geschichte der Philosophie für den Naturforscher" gewidmet. Wie im Vorworte angegeben wird, ist dieser Teil nach Zeller, Schwegler und Windelband unter Beihilfe eines „nahen Verwandten" bearbeitet. Der zweite Teil behandelt „das Seelenleben im Lichte der heutigen Naturwissenschaft", der dritte „die exakten Wissenschaften oder die Lehre von Kraft und Stoff in ihrer jetzigen Entwickelung". In dem letzten Teile, der einer nüchternen Beurteilung leicht zugänglich ist, stößt man auf viele schiefe und nicht richtige Darstellungen. Nach S. 126 soll R. Mayer die mechanische Wärmetheorie aufgestellt haben, was doch erst durch Clausius geschehen ist. Dieselbe soll erst, nachdem sie von Helmholtz den passenden Namen „Erhaltung der Energie" erhalten, allgemeine Anerkennung gefunden haben. Hier erkennt man, daß der Verf. die „Erhaltung der Kraft" mit „mechanischer Wärmetheorie" verwechselt hat. Den Namen „Erhaltung der Energie" hat aber nicht Helmholtz eingeführt, sondern Engländer, zuerst (1853) Rankine und dann besonders Sir William Thomson (Lord Kelvin); die berühmte Schrift von Helmholtz ist betitelt „Die Erhaltung der Kraft". Unklarheit soll Ostwald zu dem Ausspruche verleitet haben, die Energie sei ein Ding und besitze in demselben Maße Realität, wie man sie der Materie zuschreibt. Das ist vor Ostwald wiederum von Engländern gesagt, insbesondere von Tait. Was soll man sich bei solchem Satze (S. 134) denken: „Setzen wir die Begriffe Masse und Meßgehalt als identisch, so ist die Bewegungsenergie unseres Körperchens mv; denn das Leibnizsche Maß der Bewegungsenergie ($m . ½ v^2$) ist nur gültig für Körper, die der Schwerkraft oder, nun allgemeiner gesprochen, irgend einer gleichmäßigen Beschleunigung g unterworfen sind"? Solche Beispiele, die sich häufen ließen, scheinen zu zeigen, daß dem Verf. auf diesem Gebiete die nötige Sachkenntnis abgeht.

E. Lampe.

H. Francé: Der heutige Stand der Darwinschen Fragen. 168 S. 8°. 4.50 M. (Leipzig 1907, Thomas.)

A. Wagner: Der neue Kurs in der Biologie. 96 S. 8°. 1,80 M. (Stuttgart 1907, Kosmos-Gesellschaft.)

G. Wolff: Die Begründung der Abstammungslehre. 96 S. 8°. 1 M. (München 1907, Reinhardt.)

M. Verworn: Die Erforschung des Lebens. 0,80 M. (Jena 1907, G. Fischer.)

Die beiden erstgenannten Schriften verfolgen im wesentlichen das gleiche Ziel. Sowohl Herr Francé als Herr Wagner vertreten den neulamarckistischen Standpunkt, wie dieser namentlich von Pauly in mehreren Schriften neuerdings eingehend dargelegt wurde. Unter Preisgabe der Darwinschen Selektionslehre sieht diese Richtung bekanntlich die direkte Anpassung an die Lebensbedürfnisse, wie diese durch die wechselnden äußeren Einflüsse sich gestalten, als zureichende Erklärung für die Verschiedenheit der Arten an und behauptet des weiteren, daß jeder sich anpassende Organismus hierbei sich aktiv betätige und geleitet werde durch ein Bewußtsein, wenn auch einfachster Art, welches eine — in gleichem Maße unter Umständen sehr einfache — Willensreaktion herbeiführe. Durch diese allen Lebewesen zukommende Fähigkeit, auf äußere Reize mehr oder weniger bewußt zu reagieren, werde der von Darwin eingeschlagene Umweg über die Selektion überflüssig, und es sei somit eine einfachere und befriedigende Auffassung von der Entstehung der Arten gewonnen. Bei dieser Deutung der Anpassungsvorgänge gewinne dann auch die teleologische Naturbetrachtung ihre Berechtigung; es sei die Änderung, welche sich an dem sich anpassenden Organismus vollziehe, nicht nur — wie die mechanistische Auffassung wolle — durch vorhergehende, sondern auch durch die Natur der auf die Anpassung folgenden, aus ihr hervorgehenden weiteren Vorgänge ursächlich bedingt. Einer von Cossmann gegebenen Formulierung entsprechend, erscheine die Ab-

änderung als eine Funktion sowohl des Antecedens, als des Succedens: „auf a folgt b so, daß c eintritt".

Von dieser Formulierung ausgehend, vertritt nun Herr Wagner den Standpunkt, daß zwar das Kausalitätsgesetz die wissenschaftliche Forschung selbstverständlich beherrschen müsse, daß es aber verschiedene Formen der Kausalität gebe; neben der mechanischen Kausalität sei eine für die lebenden Organismen spezifische, teleologische Kausalität anzunehmen, die eben dadurch ausgezeichnet sei, daß nicht nur der unmittelbar vorhergehende Zustand (a) den folgenden (b) bedingte, sondern daß auch der nächstfolgende (c), durch den Zwischenvorgang b erst zu erreichende diesen letzteren beeinflusse. Nun ist der Satz, daß wir überhaupt keine Ursachen und Wirkungen beobachten, sondern nur Successionen von Erscheinungen, und daß wir den Begriff der Ursache erst hineintragen, ja zweifellos richtig; wenn aber Herr Wagner mit Cossmann u. a. dafür eintritt, daß Vorgänge verursacht werden können durch solche, die erst später eintreten, so ist dies für den Ref. — und wohl für sehr viele andere, die durchaus deshalb nicht, wie Verf. meint, im Banne veralteter Dogmen zu stehen brauchen — unvorstellbar. Die Cossmannsche Formulierung gibt nicht, wie Herr Wagner ausführt, die Lösung des teleologischen Problems, sondern nur eine Umschreibung desselben, die das Eingeständnis enthält, daß eine volle, allseitig befriedigende Lösung desselben zurzeit noch nicht möglich ist. Mit Wortunterscheidungen, wie mechanische und teleologische Kausalität, kommen wir in dieser Beziehung auch nicht weiter. Der Begriff der Kausalität enthält, soll er überhaupt irgend einen Inhalt haben, die Bedingtheit des Folgezustandes durch den vorhergehenden Zustand, sonst können wir eben — wie dies Cossmann ja auch folgerichtig tut — das Kausalitätsprinzip als einzige Grundlage der wissenschaftlichen Forschung nicht mehr anerkennen. Auch Herr Wagner kommt übrigens am Schlusse seiner Darlegungen zu dem Vorschlag, den Kausalitätsbegriff ganz auszuschalten und nur noch von „Gesetzmäßigkeit", von „Bedingungen" und „Zusammenhängen" zu reden. In diesem Vorschlage stimmt er (s. u.) mit Verworn überein; zugegeben aber, daß schließlich auf das Wort nichts ankommt, bleibt doch bei alledem das Kausalitätsbedürfnis für uns bestehen, und dies verlangt eine Ableitung des Folgezustandes aus dem vorhergehenden, und nicht das Umgekehrte. Inwieweit wir dieser Forderung unseres Denkens zurzeit zu genügen vermögen, bleibt eine andere Frage, und von diesem Gesichtspunkte aus fordert Verf. mit Recht freie Bahn für jeden mit einwandfreien wissenschaftlichen Mitteln arbeitenden Erklärungsversuch.

Das neue Prinzip, welches der Paulysche Neulamarckismus — es sei gestattet, diese Richtung hier kurz nach einem ihrer namhaftesten Vertreter zu benennen — in die Diskussion hineinträgt, ist nun die Annahme einer aktiv psychischen Reaktionsfähigkeit aller, auch der niedrigsten Organismen, und einer bewußten Selbstumgestaltung derselben zur Erreichung des Lebenszweckes. Herr Wagner verficht nachdrücklich den Standpunkt, daß kein Grund vorliege, irgend einem Organismus Empfindung und Bewußtsein — selbstverständlich, wie auch der Verf. ausdrücklich betont, nicht menschliches, sondern ein unter Umständen sehr primitives — abzusprechen, daß wir vielmehr berechtigt seien, auf Grund einwandsfreier Analogieschlüsse solche Handlungen, welche bei uns nur durch bewußte Empfindung hervorgerufen werden, auch bei den niedrigsten Organismen, einschließlich der Pflanzen, auf psychische Ursachen zurückzuführen. „Leben setzt Reizbarkeit voraus und Reizbarkeit ist für uns von dem subjektiven Korrelat der Empfindung untrennbar". Reizbarkeit und Empfindung sind so koordinierte Begriffe, „daß beliebig der eine für den anderen eintreten kann". In diesem Sinne ist der Satz schon für den Menschen nicht im vollen Umfange richtig, da es Reizerscheinungen gibt, mit denen keine Empfindung — zum mindesten keine uns zum Bewußtsein gelangende Empfindung — verbunden ist. Jedenfalls enthält der Satz keine Beobachtungstatsache. Gegen die hypothetische Annahme, daß auch den niederen Organismen, einschließlich der Pflanzen eine Art Empfindung zukomme, ist a priori nichts zu sagen, nur muß man sich auch hier des hypothetischen Charakters desselben bewußt bleiben. Ref. ist mit dem Verf. einig in der Bekämpfung des Standpunktes mancher neuer Tierpsychologen, die psychische Qualitäten nur bei den höchsten Tieren oder gar nur beim Menschen anerkennen wollen; es ist aber bezeichnend für die Schwierigkeit, sich in den Gedankengang des Gegners hineinzudenken, wenn beide Parteien sich gegenseitig „Mangel an theoretischer Schulung" vorwerfen. Der springende Punkt bei der ganzen Diskussion ist nun der, ob der Neulamarckismus aus der Annahme einer zweckmäßig reagierenden Psyche heraus das Problem der Zweckmäßigkeit wirklich zu lösen vermag; und da scheint dem Ref. die von Herrn Wagner am Schlusse seiner Darlegungen gegebene Erörterung über den Zusammenhang physischer und physiologischer Vorgänge doch noch recht wenig geklärt. Herr Wagner nimmt mit Avenarius an, daß „mit jeder Veränderung des Zentralorgans ein zugehöriger psychischer Wert unmittelbar gesetzt" erscheine, erklärt es für einen „weder tatsächlich noch logisch irgendwie zulässigen Gedankensprung . . ., Reizbarkeit und psychischen Zustand irgendwie zu identifizieren oder in ein physiologisches Kausalverhältnis zu setzen". Dagegen sieht er „jede Reaktion eines Organismus als den Ausdruck eines durch den Umgebungsreiz hervorgerufenen psychischen Erlebnisses" an. Während aber zwischen physiologischem Reizvorgang und psychischem Zustand ein physiologisches Kausalverhältnis nicht bestehen soll, „fällt die Beziehung zwischen den psychischen Erfahrungswerten und den physiologischen" — d. h. also die Wirkung der psychischen Vorgänge auf die physiologischen Tätigkeiten — „völlig in den Rahmen der Naturbetrachtung". „Und wie wir von unseren bewußten psychischen Erfahrungsinhalten wissen, daß sie in unserer Erkenntnis den Wert einer „Ursache" annehmen können, so müssen wir mit gleicher Logik und mit gleicher Berechtigung der Analogie . . . dasselbe auch für die psychischen Faktoren niedrigerer organischer Individualitäten annehmen."

Wie schon gesagt, kann gegen die letzte Annahme ein prinzipieller Einwand nicht gemacht werden, aber gelöst wird schließlich das Problem der Teleologie dadurch nicht, denn — wie dies auch Herr Wolff (s. u.) mit Recht hervorhebt — selbst zugegeben, daß auch das den niedrigsten Organismen etwa zukommende Maß von Bewußtsein genügen würde, um in „bewußter" Weise ausgestaltend auf den Körper zu wirken, so würde doch die Fähigkeit zu zweckmäßiger Reaktion dabei schon vorausgesetzt werden müssen, die Lösung versagt also mindestens an derselben Stelle, wie die vielverketzerte Selektionstheorie. Völlig zu lösen ist zurzeit die Zweckmäßigkeitsfrage noch nicht. Wollen wir uns aber der Lösung nähern, so müssen wir alle Lösungsversuche vorurteilsfrei prüfen, und daß die Selektionslehre noch lange nicht so „überwunden" ist, wie der Neulamarckismus dies verkündet, dafür spricht immerhin eine stattliche Reihe von Beobachtungen.

Mit Recht führt Herr Wagner aus, daß wir uns begnügen müssen, die Gesetzmäßigkeiten in der Natur zu studieren, da uns das eigentliche Wesen der Dinge unzugänglich bleibt. Für die Erkenntnis dieser Gesetzmäßigkeiten muß aber jeder Weg als zulässig gelten, der uns dem Ziele näher bringt. So erscheint es dem Ref. unverständlich, wenn Verf. sich prinzipiell gegen die hypothetische Annahme von Atomen, Molekeln, Ionen usw. erklärt und dies Verfahren als unwissenschaftlich verwirft, während er doch selbst vielfach zu hypothetischen

Annahmen gezwungen ist. Alle diese Hilfsvorstellungen, auch die Ide und Determinanten Weismanns haben sich als Hilfs- und Arbeitsmittel nicht nur nützlich erwiesen, sondern sie sind auch erkenntnistheoretisch einwandfrei, solange wir uns nur ihres hypothetischen Charakters bewußt bleiben. Endlich noch eine Bemerkung: vom monistischen Standpunkte aus ist Materielles und Psychisches nicht zweierlei, sondern im Grunde einerlei. Es besteht danach der auch von Herrn Wagner — wie von mehreren anderen Schriftstellern — immer wieder betonte Gegensatz von psychischen und materialistischem Monismus nicht. Mit der Anerkennung dieses Unterschiedes befindet man sich schon auf dem Boden des Dualismus.

In den Darlegungen des Verf. findet sich im übrigen vieles, was auch der, der ihm nicht in allen Punkten zu folgen vermag, als berechtigt anerkennen wird. So z. B. die energische Forderung einer engeren Fühlungnahme der Biologie mit der neuen erkenntnistheoretischen und psychologischen Literatur, wo es sich um Diskussion allgemeiner Fragen handelt; und wenn Verf. vor zu großer Facheinseitigkeit, vor kritikloser Annahme von Schlagworten und zu Dogmen gewordenen Anschauungen warnt, so ist diese Warnung gewiß auch heute noch am Platze. Die Naturwissenschaft, insoweit sie ihre empirisch gewonnene Kenntnis der Tatsachen theoretisch auszuwerten sucht, wird stets von neuem ihre Hypothesen und Theorien einer kritischen Nachprüfung zu unterziehen haben, wenn sie auf der Höhe bleiben will. Auch die weitere Forderung, die neulamarckistische Anschauung nicht durch Polemik, sondern durch sachliche Gründe zu bekämpfen, ist selbstverständlich berechtigt; aber es kann dabei nicht unerwähnt bleiben, daß auch Herr Wagner selbst seinen Gegnern gegenüber gegen diese von ihm erhobene Forderung verstößt. Es heißt doch der mechanistischen Richtung in der Biologie nicht gerecht werden, wenn man sie ohne weiteres als eine „Apotheose des blinden Zufalls" bezeichnet, wenn wiederholt von „großem Geschrei", von „Zetern" der Gegner des Lamarckismus die Rede ist, und die stark sarkastisch gehaltene Kritik der Weismannschen Theorien, die ihr Urheber stets ausdrücklich als „Arbeitshypothesen" bezeichnet hat, die an der Hand der Erfahrung zu prüfen seien, läßt die Objektivität sehr vermissen, die Verf. von den Gegnern seiner Anschauung fordert. Auch Worte wie „methodische Unehrlichkeit" würden in der wissenschaftlichen Diskussion besser vermieden. Die Antithese, daß der Lamarckismus von Tatsachen der Erfahrung ausgehe, der Selektionismus aber „von A bis Z" auf Annahmen beruhe, ist nicht zutreffend, denn eine „Beobachtungstatsache" (vgl. S. 30) ist die direkte Anpassung nicht, Beobachtungstatsache ist nur die Abänderung; auf welchem Wege diese erfolgt, das ist nur zu erschließen. Wenn auch nicht geleugnet werden kann, daß viele Tatsachen, namentlich auf botanischem Gebiet, für eine direkte Anpassung sprechen, so fehlt es doch andererseits auch durchaus nicht an Fällen, in denen Selektionswirkungen wahrscheinlich sind, und es ist zur Klärung der Anschauungen eine möglichst ruhige und sachliche Erörterung erwünscht. Wenn Ref. dies gerade bei Besprechung der vorliegenden Schrift betont, so geschieht dies nicht nur, weil Verf. selbst mehrfach — so namentlich auch in dem der Schrift beigegebenen Nachwort — sich über Mangel an objektiver und sachlicher Kritik auf seiten der Gegner beklagt, sondern auch deshalb, weil der größte Teil der Wagnerschen Schrift durch den vornehmen, sachlichen Ton in sehr erfreulicher Weise von manchen anderen Schriften sich unterscheidet, so daß man um so mehr bedauert, daß dieser Ton nicht durchweg beibehalten wurde.

Fast alle vorstehenden Ausführungen gelten in gleicher Weise für die Darlegungen des Herrn Francé, dessen Schrift sich als eine wesentlich erweiterte Neubearbeitung seiner früheren, vor einigen Jahren hier besprochenen Veröffentlichung über „die Weiterentwickelung des Darwinismus" (Rdsch. 1904, XIX, 657) darstellt. Während Herr Wagner sich mehr an die wissenschaftlichen Kreise wendet, ist das Buch des Herrn Francé für einen weiteren Leserkreis bestimmt. Dementsprechend holt Verf. bei seinen Darlegungen etwas weiter aus, er gibt einen Überblick über Wesen und Entwickelung des Darwinismus, diskutiert die Selektionslehre und wendet sich dann zu einer Darlegung der neulamarckistischen Lehren, der sich weiterhin je ein Kapitel über die de Vriessche Mutationslehre und den Vitalismus anschließen. Der Standpunkt des Verf. ist im wesentlichen derselbe wie der Wagners; während Herr Francé in seiner genannten früheren Schrift die Selektion zwar nicht als den einzigen, aber doch immerhin als einen Faktor der Artumbildung anerkannte, verwirft er sie jetzt ganz, während er in der Mutationstheorie eine wesentliche Ergänzung der Entwickelungslehre sieht. Das Buch bringt, außer einer Reihe von zoologischen und botanischen Abbildungen, auch die vier Bildnisse von Lamarck, Haeckel, Pauly und de Vries. Das erstere ist übrigens nicht, wie Verf. angibt, bisher unbekannt gewesen, vielmehr schon in der Lamarck-Biographie von Packard, die noch mehrere andere Bildnisse dieses Forschers enthält, veröffentlicht (Rdsch. 1902, XVII, 489).

Im Gegensatz zu den Verff. der beiden vorstehend besprochenen Schriften sieht Herr G. Wolff im Neulamarckismus ebensowenig eine befriedigende Lösung des Teleologie-Problems wie in der Selektionslehre. Seine Schrift ist aus einer akademischen Rede hervorgegangen, in welcher er ausführt, daß die Fähigkeit zweckmäßiger Reaktion eine uns kausal bisher unverständliche Grundeigenschaft aller Organismen sei. Man sollte daher erwarten, daß es in der lebendigen Natur unzweckmäßige Reaktionen gar nicht geben könne. Nun seien aber Fälle von Dysteleologie zweifellos vorhanden, es müsse also etwas vorhanden sein, was die teleologische Reaktionsfähigkeit der Organismen beschränkt, und dies könne nur die vererbte Organisation sein. Die rudimentären Organe, die ihrem Besitzer keinerlei Nutzen bringen, ja zuweilen direkt Schädigungen herbeiführen können (Wurmfortsatz des Blinddarmes, funktionslose, leicht entzündlichen Prozessen ausgesetzte Augen von Höhlentieren usw.), bilden nach Herrn Wolff den einzig sicheren Beweis für die Entwickelungstheorie. Über die Art, wie die Entwickelung der Arten aus einander erfolgte, sei nichts bekannt, da sowohl die Selektionslehre als auch der Lamarckismus, dessen neuer Gestalt Herr Wolff einen besonderen, zweiten Abschnitt seiner Schrift widmet, eine befriedigende Erklärung für die Entstehung der zweckmäßigen Abänderungen nicht liefern könnte.

In der obigen Besprechung der Wagnerschen Schrift wurde gesagt, daß der Verf. den Kausalbegriff am liebsten ganz aus der wissenschaftlichen Erörterung ausscheiden möchte. In dieser Forderung stimmt er, wenn auch aus einem anderen Grunde, mit Herrn Verworn überein, der in seinem hier im Sonderabdruck vorliegenden — schon früher in der Naturwissenschaftl. Wochenschrift (N. F. VI, Nr. 18) erschienenen — Vortrage ausführt, daß kein Vorgang in der Welt existiere, der nur durch einen einzigen anderen bestimmt wäre, daß jeder vielmehr stets von einer ganzen Reihe anderer abhängig sei, und daß man deshalb nicht einen einzelnen als seine „Ursache" bezeichnen dürfe. Hierin liege, wie überhaupt im Kausalbegriff, etwas Mystisches, man solle daher nicht von Ursachen, sondern von Bedingungen reden. Ein Vorgang sei erklärt, sobald alle Bedingungen bekannt seien, von denen sein Eintritt abhänge. Verf. weist darauf hin, daß diese Forschung nach den einzelnen Vorgängen sowohl auf theoretischem wie auf praktischem Gebiete zu schönen Erfolgen geführt habe, und erörterte in Kürze die verschiedenen Wege, auf

denen man sich bisher der Erforschung des Lebens zu nähern suchte (Zellenlehre, physiologisches Experiment, Elimination einzelner Organe, Reizmethode, chemische Untersuchung, Registriermethode). Zum Schluß wendet Herr Verworn sich der Frage zu, welche allgemeinen Ergebnisse denn all diese verschiedenen Forschungsmethoden für die Erkenntnis der Lebensvorgänge geliefert haben. Verf. erörtert den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse von der Zusammensetzung des Protoplasmas und der Eiweißkörper, betont dabei, daß weder die hier vorkommenden Elemente, noch die im Zellkörper ablaufenden chemischen Umsetzungen prinzipiell verschieden seien von den Elementen und den chemischen Vorgängen in der anorganischen Natur, daß vielmehr in beiden Fällen nur die Kombinationen der Elemente sowohl wie der chemischen Prozesse verschiedene seien, diskutiert dann die Bedeutung der Reize, die er als „Veränderungen in den äußeren Lebensbedingungen" definiert, die Erscheinungen der „Selbststeuerung", die Entwickelung und den Tod der Organismen. Im Anschluß hieran bespricht Verf. die Versuche, einzelne Vorgänge, wie sie sich im lebenden Körper abspielen, künstlich nachzuahmen. Ähnlich wie Rhumbler betont auch Herr Verworn, daß es sich bei diesen Versuchen immer nur um Analogien handle, daß dieselben aber jedenfalls nicht gegen eine mechanische Erklärbarkeit der Lebensvorgänge sprechen, vorausgesetzt, daß diese uns erst einmal in all ihren Phasen und Bedingungen bekannt seien. Schließlich wirft Verf. die Frage nach der Erklärbarkeit des Bewußtseins auf, die E. du Bois-Reymond bekanntlich mit einem „Ignorabimus" beantwortete. Nachdrücklich betont Verf., daß hier eine falsche Fragestellung vorliege. Es könne nicht von einer gegenseitigen Beeinflussung psychischer und physischer Prozesse die Rede sein, ebensowenig von einem psychophysischen Parallelismus, da es sich in Wirklichkeit gar nicht um Vorgänge zweierlei Art handle, sondern nur um eine einzige Reihe von Vorgängen. Die Aufgabe einer wissenschaftlichen Analyse der Bewußtseinsvorgänge „kann nur allein darin bestehen, sämtliche Bedingungen festzustellen, unter denen Empfindungen, Vorstellungen, Gedanken, Gefühle und Willensakte zustande kommen. Sind diese Bedingungen ermittelt, so ist der Bewußtseinsvorgang erklärt. Es ist nichts anderes, als dieser Bewußtseinsvorgang selbst . . . Könnten wir daher . . . das ganze Geschehen in den Zellen des Gehirns bis in jede Atombewegung hinein überblicken, und wären uns zugleich alle außerhalb des Gehirns gelegenen Faktoren des gesamten Bedingungskomplexes bekannt, so verständen wir auch, wie Bewußtsein entsteht." Allerdings könne man — auch all dies einmal als möglich angenommen — niemals durch Betrachtung der Vorgänge in den Gehirnzellen die Empfindungen und Gedanken eines anderen wahrzunehmen hoffen. Diese seien abhängig von den entsprechenden Bedingungskomplexen. Wer das Gehirn eines anderen betrachtet, könne immer nur die in diesem sich abspielenden Vorgänge, nicht aber etwa die von dem betrachteten Menschen beobachteten Gegenstände wahrnehmen. Man könne sich vorstellen, auf diese Weise die Entstehung der Empfindungen beobachten zu können, nicht aber die Empfindungen selbst. „Das ist und bleibt der Weisheit letzter Schluß."

Wenn nun auch Herr Verworn mit Herrn Wagner in dem Vorschlage, den Begriff der Ursache fallen zu lassen, übereinstimmt, so ist doch der prinzipielle Standpunkt beider Verff. ein völlig verschiedener: während Herr Wagner auch solche Bedingungen für die Erklärung eines Lebensvorganges in Rechnung ziehen will, die erst später eintreten, will Herr Verworn — und mit ihm wohl die weit überwiegende Mehrzahl der Biologen — nur die Gesamtheit der Bedingungen berücksichtigt wissen, die zur Zeit des Eintritts des betreffenden Vorganges gegeben sind. R. v. Hanstein.

F. Dessauer und **P. C. Franze:** Die Physik im Dienste der Medizin mit besonderer Berücksichtigung der Strahlungen. 141 S. geb. 1 M. (Kempten und München 1906, Sammlung Kösel, Nr. 9.)

Das vorliegende Bändchen sucht, dem Interesse weiterer Kreise entgegenkommend, auf leichtfaßliche Art die Bedeutung darzutun, welche die Physik in neuerer Zeit in der Medizin für diagnostische und therapeutische Zwecke gewonnen hat. Insbesondere wird neben der Verwendung von Wärme, Licht und Elektrizität die eigenartige und für die Medizin vielleicht noch größeren Wert gewinnende Wirkung der im letzten Jahrzehnt entdeckten Strahlungen besprochen. A. Becker.

B. Donath: Physikalisches Spielbuch für die Jugend. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. 510 S. mit 166 Abbildungen, geb. 6 Mark. (Braunschweig 1907, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Daß es der Verf. des vorliegenden Werkchens verstanden hat, der Freude der Jugend an selbst ausgeführten einfachen Experimenten in völlig befriedigender Weise entgegenzukommen, beweist die Tatsache, daß nach nur vier Jahren eine Neuauflage notwendig wurde. Auch diese wird mit ihrem erweiterten Inhalt jedenfalls ihre Freunde finden, die sie unter der Form leichter Beschäftigung und amüsanten Spiels unterhalten und zugleich belehren will. Und die letztere Absicht verleiht dem Buch besonderen Wert, daß der Leser unbewußt und ohne das Gefühl eines Zwanges lernen und sich zum Verständnis der wichtigsten naturwissenschaftlichen Tatsachen durcharbeiten soll. Die Fülle der geschickt gewählten, ergötzenden Versuche dürfte jahrelangem Experimentieren genügend Stoff bieten. A. Becker.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 7. November. Herr Hofrat L. Pfaundler übersendet eine Arbeit von Dr. N. Stücker in Graz: „Über die Lage der Knotenpunkte in einseitig geschlossenen Röhren." — Herr Dr. Franz Heritsch in Graz übersendet eine Abhandlung: „Geologische Studien in der ‚Grauwackenzone' der nordöstlichen Alpen. I. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Hohentauern." — Herr Prof. V. Uhlig legt einen „Vorbericht über die Tektonik der zentralen Unterengadiner Dolomiten" von Albrecht Spitz und Günter Dyhrenfurth vor. — Herr Prof. R. Wegscheider überreicht eine Mitteilung: „Theorie der Verseifung der Glycerinester" von Rudolf Wegscheider.

Académie des sciences de Paris. Séance publique annuelle du 2 décembre. Allocution de M. A. Chauveau président. — Prix decernés pour l'année 1907: Géométrie. Prix Francoeur à M. E. Lemoine; prix Bordin à MM. F. Enriques et F. Severi; prix Vaillant à MM. Jacques Hadamard, Arthur Korn, Giuseppe Lauricella et Tommaso Boggio; — Mécanique. Prix Montyon à M. Cuënot; prix Poncelet á feu M. le colonel Renard; — Navigation. Prix extraordinaire à MM. Gayde et J. Estève; — Astronomie. Prix Lalande à M. Th. Lewis; prix Valz à M. Giacobini; prix G. de Pontécoulant à M. Gaillot; — Géographie. Prix Gay à M. le Dr. Jean Charcot; prix Tschihatchef à MM. Jacques de Morgan et le capitaine Paul Crépin-Bourdier de Beauregard; — Physique. Prix Hébert à M. Lucien Poincaré; prix Hughes à M. P. Langevin; prix Gaston Planté à M M. Mathias; prix La Caze à M. Paul Villard; prix Kastner-Boursault à M. Pierre Weiss; — Chimie. Prix Jecker à MM. Blaise, Marcel Delépine, Hamonet; prix Cahours à MM. Gain, Mailhe, Guillemard; prix Montyon à M. Bonneville; — Minéralogie et Géologie.

Grand prix des Sciences physiques à M. Martel; prix Delesse à M. J. J. H. Teall; — Botanique. Prix Desmazières à M. le général E. G. Paris; prix Montagne à M. Fernand Guéguen; prix de Coincy à M. F. Gagnepain; prix Thore à M. Bainier; prix de la Fons-Mélicocq à M. C. Houard; — Anatomie et Zoologie. Prix Savigny à M. Charles Alluaud; — Physiologie. Prix Montyon partagé entre MM. Maurice Nicloux et Denis Brock-Rousseu; prix Philippeaux à M. H. Bierry; prix Lallemand partagé entre MM. E. Régis et Étienne Rabaud; prix Pourat à M. Gaston Seillière; prix La Caze à feu M. Laulanié; — Histoire des sciences. Prix Binoux à MM. Gino Loria et le Dr. F. Brunet; — Prix généraux. Médaille Lavoisier à M. le Prof. Adolf von Baeyer; médailles Berthelot à MM. Blaise, Marcel Delépine, Hamonet; prix Frémont à M. Charles Frémont; prix Gegner à M. J. H. Fabre; prix Lannelongue partagé entre Mmes Beclard, Cusco et Ruck; prix Wilde partagé entre MM. Charles Nordmann et Jean Brunhes; prix Saintour partagé entre MM. Gonnesiat et de Séguier; prix Petit d'Ormoy (Sciences mathématiques) à M. Pierre Duhem; prix Petit d'Ormoy (Sciences naturelles) à M. Jules Künckel d'Herculais; prix Pierson-Perrin à M. A. Cotton; prix Laplace à M. Daum; prix Félix Rivot partagé entre MM. Daum, Painvin et MM. Cambournac et Galatoire Malégarie. — Prix proposés pour les années 1909, 1910, 1911, 1912 et 1913. — Gaston Darboux, Secrétaire perpétuel, lit une Notice historique sur Antoine d'Abadie, Membre de la Section de Géographie et Navigation.

Vermischtes.

Während die Änderung des elektrischen Widerstandes von Palladium durch Okklusion von Wasserstoff bald nach der Entdeckung der reichen Wasserstoffaufnahme in diesem Metalle aufgefunden wurde und später diese Steigerung des Widerstandes beim Palladiumwasserstoff vielfach bestätigt worden ist, lag über den Widerstand anderer Metalle nach Okklusion von Wasserstoff nur eine vereinzelte, und über die Wirkung der Sauerstoffokklusion gar keine Beobachtung vor. Herr Guido Szivessy hat diese Lücke durch eine Experimentaluntersuchung am physikalischen Institut der Stuttgarter Technischen Hochschule auszufüllen versucht. Er studierte den elektrischen Widerstand von Silber-, Gold-, Platin- und Palladiumdrähten, bevor und nachdem sie beim Erhitzen im Sauerstoffstrome dieses Gas bis zur Sättigung okkludiert hatten. Das Resultat war, daß Silber eine ganz entschiedene und Platin eine noch größere Zunahme des Widerstandes nach Okklusion von Sauerstoff ergaben; Gold hingegen zeigte keine Änderung seiner Leitfähigkeit, und Palladium änderte seinen Widerstand durch die beim Erhitzen auftretende Oxydation seiner Oberfläche in solchem Grade, daß ein Einfluß der Okklusion von Sauerstoff nicht ermittelt werden konnte. Die Abnahme der Leitfähigkeit infolge der Sauerstoffokklusion war bei verschiedenen Stücken desselben Silberdrahtes verschieden und schien von der Dauer des Ausglühens vor Beginn des Versuches, sowie von der Dauer des Erhitzens im Sauerstoffstrom abzuhängen. Quantitative Untersuchungen sollen über diese Verhältnisse weiter angestellt werden. (Ann. d. Physik 1907, F. 4, Bd. 23, S. 963—974.)

Künstlichen Melanismus bei Eidechsen beobachtete Herr Kammerer, und zwar bei zehn verschiedenen Arten, die er zu Bastardierungsversuchen züchtete. In stark geheizten Räumen (37° C) wurden sie in einem Jahre völlig dunkel, während bei 25° nur leichte Verdunkelung eintrat. Als Faktoren, die die Verdunkelung begünstigten, betrachtet Verf. neben der Wärme die Trockenheit. Sowohl Feuchtigkeit, als Trockenheit begünstigen bis zu einem gewissen Maximum die Entstehung melanotischer Färbung; wenn dies Maximum überschritten wird, so tritt im Gegenteil Ausbleichung ein. Bei den Feuchtigkeit liebenden Amphibien beginnt letzteres schon ehe die letzte Spur des Wassergehaltes aus der Luft verschwunden ist, während bei den Reptilien die Austrocknung schon weit vorgeschritten sein kann, ehe Pigmentmangel eintritt. Im übrigen verhielten sich die einzelnen Arten verschieden. R. v. Hanstein.

Personalien.

Die Akademie der Wissenschaften in München erwählte zu korrespondierenden Mitgliedern die Professoren Th. Curtius (Heidelberg), Gilbert (Washington), J. J. Thomson (Cambridge), W. Wien (Würzburg).

Die schwedische Akademie der Wissenschaften hat den Prof. Theodore W. Richards von der Harvard-Universität zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

Die Geographische Gesellschaft zu Chicago verlieh ihre jüngst gestiftete goldene Helen Culver-Medaille dem norwegischen Forschungsreisenden Kapitän Roald Amundsen.

Ernannt: Prof. Richard C. Maclaurin vom Victoria College, Wellington, Neu-Seeland, zum Professor der mathematischen Physik an der Columbia-Universität; — der ordentl. Prof. der chemischen Technologie an der Technischen Hochschule in Darmstadt Dr. Dieffenbach zum Geh. Hofrat; — der Dozent für physikalische Chemie am Polytechnikum in Riga Dr. J. v. Zawidzki zum ordentlichen Professor der Chemie an der Landwirtschaftlichen Hochschule zu Dublany bei Lemberg; — Dr. Tahura zum Professor der Pharmazie an der Universität Tokyo.

Gestorben: Am 18. November Prof. Storm Bull, Leiter der Abteilung für mechanische Technologie an der Universität Wisconsin, 51 Jahre alt; — am 14. November Charles S. Magowan, Prof. für städt. und Sanitäts-Technik an der Staats-Universität von Jowa; — am 25. November in Rom der Prof. der Physik Alfonso Sella, 42 Jahre alt; — der Prof. der Astronomie an der Harvard-Universität Dr. Asaph Hall im 79. Lebensjahre.

Astronomische Mitteilungen.

Spektrallinien von Kohlenstoffverbindungen sind in neuerer Zeit von mehreren Forschern im Sonnenspektrum nachgewiesen worden. Herr H. F. Newall in Cambridge ist nun kürzlich zu dem Ergebnis gekommen, daß es außer dem Cyangas, dessen Linien an entgegengesetzten Stellen des Sonnenrandes in gleicher Weise durch die Sonnenrotation verschoben erscheinen wie die Eisen- und Chromlinien, noch andere Cyanmengen gebe, die die Sonnenrotation nicht mitmachen, sondern irgendwo in der Sehrichtung zwischen der Erde zur Sonne sich befinden. Die Cyandämpfe spielen bei den Ausströmungen der Kometen eine große Rolle. So hat auch der Komet 1907 *d* (Daniel) sehr intensive Cyanlinien im Spektrum des Kopfes und den unmittelbar anschließenden Schweifpartien gezeigt. Herr Newall meint, wenn der Raum mit sehr fein verteiltem Cyandampf ständig oder zeitweilig erfüllt wäre, könnten kleinere oder größere den Raum durchlaufende feste Körper Lichterscheinungen „hervorlocken", wie wir sie bei den Kometen beobachten. Man habe dann nicht nötig anzunehmen, daß alle Kometen dieselben Dämpfe entwickeln, wenn sie in die Nachbarschaft der Sonne kommen (Monthly Notices 68, 5). Diese Bemerkungen Newalls möge der Leser mit den von dem Physiker Rydberg entwickelten Ideen über die Kometen und die Atmosphäre des interplanetarischen Raumes vergleichen (Rdsch. XIV, 365, 377, 1899), zu dem sie manche Anknüpfungspunkte darbieten.

Aus den von Herrn Th. Moreux und einigen anderen Herren in Bourges (Frankreich) unter günstigsten Umständen gemachten Beobachtungen des neulichen Merkurdurchgangs geht wieder klar hervor, daß der Lichtring um den Planeten eine Kontrasterscheinung war; sein Aussehen wechselte stark, auch wurde seine Breite sehr verschieden, bis zu $^1/_8$ des Merkurdurchmessers geschätzt; so hoch könnte die Merkuratmosphäre nie sein, deren dünnere, unsichtbare Partien sich noch viel höher erheben müßten. A. Berberich.

Für die Redaktion verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W., Landgrafenstraße 7.

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

MBL/WHOI LIBRARY
WH 1AQ5 5